N IX m
18
5291
Hermann, Joh.
Godofr. Christoph.
1769-1823
Opuscula.
641.
DR. ERNST DARMSTAEDTER
No. 453
COLLECTION

70352

Verſuch
einer
Geſchichte des Lichtes
in
Rückſicht ſeines Einfluſſes
auf die geſammte Natur, und auf den menſchlichen Körper, auſſer dem Geſichte, beſonders.

Von
Johann Chriſtoph Ebermaier,
der Arznei- und Wundarzneikunſt Doctor und practiſchem Arzte in Rheda, der phyſicaliſchen Geſellſchaft in Göttingen, wie auch der Geſellſchaft von Freunden der Geburtshülfe daſelbſt, ordentlichem Mitgliede, der botaniſchen Geſellſchaft in Regensburg, Ehrenmitgliede, und der naturforſchenden Geſellſchaft in Iena, Correſpondenten.

Osnabrück 1799.
in der Hofbuchhandlung bei Karl und Comp.

WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

Dem

Durchlauchtigſten

Fürſten und Herrn,

Herrn

CARL AUGUST

FRIEDRICH

regierendem Fürſten zu Waldeck,

Grafen zu Pyrmont und Rappoltſtein,

Herrn zu Hoheneck und Gerols-

eck u. ſ. w.

Durchlauchtigſter Fürſt!
Gnädigſter Fürſt und Herr!

Indem ich, ohne deshalb Ew. Hochfürſtlichen Durchlaucht gnädigſte Erlaubniſs vorher eingeholt zu haben, es wage, die gegenwärtige Schrift unter Höchſtdero Schutze ins Publikum zu ſenden, geſtehe ich mit unbe-

ſchreiblichem Vergnügen, daſs die veranlaſſenden Urſachen davon, lediglich in der reinſten Hochachtung und Verehrung für Ew. Hochfürſtlichen Durchlaucht enthalten ſind.

Nächſtdem wünſchte ich, daſs

Höchſtdieſelben, die Ueberreichung dieſer Schrift als einen, freilich nur ſehr geringen, Beweis meines ehrerbietigſten Dankgefühls für die, ſeit kurzem erhaltenen Merkmale von Höchſtdero Gnade, anzuſehen, geruhen möchten.

Der ich in tiefſter Ehrfurcht erſterbe

Durchlauchtigſter Fürſt!
Gnädigſter Fürſt und Herr!
Ew. Hochfürſtlichen Durchlaucht

unterthänigſter Diener
Ebermaier.

Vorrede.

Die gegenwärtige Schrift, welche ich hiedurch dem Publiko übergebe, ist eine erweiterte Bearbeitung meiner Göttingischen Preisschrift, über den Einfluss des Lichtes auf den menschlichen Körper, auffer dem Gesichte a). So sehr

a) Commentatio de Lucis in corpus humanum vivum praeter Visum efficacia.

ich dem, für die lateiniſche Urſchrift gewählten, Motto: quae praeſenti opuſculo deſunt, ſuppleat aetas, Genüge zu leiſten ſuchte, ſo fühle ich doch lebhaft genug, daſs auch dieſe neue Bearbeitung eines gewiſs ſehr wichtigen Gegenſtandes, noch nicht den Grad der Vollkommenheit beſitze, den ich ihr zu geben wünſchte. Wer indeſſen die Schwierigkeiten kennt, die mit den Unterſuchungen über die Natur und Wirkungen des Lichtes, zumahl wie jetzt die Sachen ſtehen, über-

---

Gottingae, 1797. Die deshalb von der Mediciniſchen Facultät in Göttingen, den dortigen Studierenden, für das Jahr 1797 vorgelegte Aufgabe ſelbſt, war folgende: Quaenam ſit lucis in corpus humanum vivum efficacia, tum noxia, tum praeter eam partem, quam in viſu agit, utilis ac ſalutaris?

haupt verbunden ſind, und dabei den Mangel an literariſchen Hülfsquellen, dem ein Schriftſteller in den hieſigen Gegenden nur zu ſehr ausgeſetzt iſt, in Erwägung zieht, wird mir doch, wie ich glaube, zugeſtehen, daſs ich wenigſtens unter dieſen Umſtänden leiſtete, was ich leiſten konnte.

Wenn ich auf der einen Seite, durch fortgeſetztes Studium von der naturgemäſſern Beſtimmung und Anordnung der Dinge nach dem Syſteme der Antiphlogiſtiker überzeugt, den Grundſätzen deſſelben gehuldigt und aus dieſer Urſache manche Sätze in der gegenwärtigen Schrift anders geſtellt ſind, als in der Urſchrift, ſo kann ich doch auf der andern Seite denjenigen nach meiner Ueberzeugung

nicht beipflichten, die für die Inmaterialität des Licht - und Wärmeſtoffes ſtimmen. Auf jeden Fall ſcheint es mir noch viel zu früh zu ſeyn, und noch einer Menge von Erfahrungen zu bedürfen, um mit mathematiſcher Gewiſsheit über die Natur ſo feiner Gegenſtände urtheilen und die Wahrheit der einen oder andern Meinung ſo entſcheidend darthun zu können, daſs ſie gar keinem Zweifel mehr unterworfen wäre. Bis dahin aber glaube ich, daſs durch die Annahme eines eigenen Lichtſtoffes, alle Wirkungen des Lichtes ſich am befriedigendſten und am natürlichſten erklären laſſen, und daſs das Licht auch auſſer der Helligkeit, die ſein Daſeyn bewirkt, eine ſehr bedeutende Rolle in der ganzen Natur ſpiele.

Was die im erſten Abſchnitte gelieferte Geſchichte der verſchiedenen Meinungen über die Natur des Lichtes betrifft, ſo hoffe ich wenigſtens keine der vorzüglichern übergangen zu haben. Einer muſs ich indeſſen hier noch erwähnen, da ſie in einer Schrift enthalten iſt, worin man ſie vielleicht nicht ſucht b), und die ich erſt nach dem beinahe geendigten Abdrucke dieſes Verſuches kennen lernte. Der ungenannte Verfaſſer jener Schrift verwirft nemlich die chemiſche Theorie vom Lichtſtoffe und ſucht die Exiſtenz eines ſolchen Stoffes überhaupt zu beſtreiten. Der Lichtſtoff müſſe

---

b) Grundlage zu einer künftigen Zoonomie. Nebſt einer Vorrede von dem Hrn. Hofrath und Prof. *Hufeland*. Iena, 1798.

nemlich, wenn einer exiſtire, unſer Auge berühren, weil er ſonſt nicht auf daſſelbe wirken könne; er müſſe alſo in der Luft enthalten ſeyn. Wo bleibe er nun aber, wenn z. B. ein Zimmer plötzlich verdunkelt werde? Er könne nicht entweichen, da ein in Bewegung geſetzter Körper nicht nach der Seite, von woher er bewegt werde, zurückgehe, und zudem ſahen wir kein Entweichen, ſondern das Dunkelwerden geſchehe plötzlich. Das Licht iſt nach dieſem Verfaſſer eine ſpecifiſche Form der Luft, wodurch ſie fähig wird, auf unſer Auge zu wirken, und das, was dieſe ſpecifiſche Form hervorbringt, ſcheint ihm vorzüglich der Wärmeſtoff zu ſeyn; denn Feuer hält er für Wärmeſtoff in ſehr concentrirter Geſtalt. Mit Recht bemerkt aber

der Recenſent in der Allgemeinen Literatur Zeitung, daſs man dieſer Hypotheſe zufolge nicht müſste durch den Luftleeren Raum ſehen können c).

Noch muſs ich hier die „Unterſuchung über die dem Lichte zugeeigneten chemiſchen Eigenſchaften vom Herrn Grafen von Rumford in London“, die ſich zufolge der im Reichsanzeiger befindlichen Ankündigung d), im ſiebenten Heft des ſo ſchätzbaren Allgemeinen Journals des Chemie befindet, welches Stück mir aber noch nicht zugekommen iſt, anführen.

---

c) A. L. Z. 1798. B. IV. Nro. 341, S. 371. — Vergl. auch §. 40 des gegenwärtigen Verſuches.

d) Reichsanzeiger; B. I. 1799. Nro. 68 vom 23ten März.

Ich wünſche übrigens, daſs die gegenwärtige Schrift eben den gütigen Beifall erhalten möge, den das Publikum meinen frühern literariſchen Arbeiten geſchenkt hat.

Rheda, d. 30ten März. 1799.

Dr. Ebermaier.

Inhalts Anzeige.

Erſter Abſchnitt.

Ueber die Natur des Lichtes.

Erſtes Kapitel.

Kurze Geſchichte der verſchiedenen Meinungen über die Natur des Lichtes, von den älteſten bis auf unſere Zeiten.

Zweites Kapitel.

Allgemeine Reſultate über die Natur des Lichtes.

Zweiter Abſchnitt.

Von dem Einfluſſe des Lichtes auf die geſammte Natur.

Erſtes Kapitel.

Von dem Einfluſſe des Lichtes auf die Atmoſphäre.

Zweites Kapitel.

Von dem Einfluſſe des Lichtes auf das Mineralreich.

Drittes Kapitel.

Von dem Einfluſſe des Lichtes auf das Pflanzenreich.

Viertes Kapitel.

Von dem Einfluſſe des Lichtes auf das Thierreich im Allgemeinen.

Dritter Abſchnitt.

Von dem Einfluſſe des Lichtes auf den menſchlichen Körper, auſſer dem Geſichte.

Erſtes Kapitel.

Von dem Einfluſſe des Lichtes auf den menſchlichen Körper auſſer dem Geſichte, in chemiſcher Hinſicht.

Zweites Kapitel.

Von dem Einfluſſe des Lichtes auf den menſchlichen Körper, in phyſiologiſcher Hinſicht.

Drittes Kapitel.

Von dem Einfluſſe des Lichtes auf den menſchlichen Körper in pathologiſcher Hinſicht.

Viertes Kapitel.

Von dem Einfluſſe des Lichtes auf den menſchlichen Körper in diätetiſcher und therapeutiſcher Hinſicht.

Erſter Abſchnitt.

Ueber die Natur des Lichtes.

Erſter Abſchnitt.

Ueber die Natur des Lichtes.

Veniet tempus, quo iſta, quae nunc latent, in lucem dies extrahet et longioris aevi diligentia.

Seneca.

§. 1.

Einleitung.

Ehe ich meinem Zwecke zufolge von der Wirkung des Lichtes auf die geſammte Natur, und beſonders von dem wichtigen Einfluſſe rede, den es, auſſerdem daſs es alle Gegenſtände dem Auge ſichtbar macht, auf den menſchlichen Körper in mannigfaltiger Hinſicht äuſſert; ſcheint es mir allerdings ſehr nöthig und

wichtig zu ſeyn, eine Betrachtung über die Natur deſſelben vorauszuſchicken Denn es iſt unmöglich von der Wirkungsart irgend eines Gegenſtandes deutliche und klare Begriffe zu erhalten, ehe man nicht ſeine Natur und ſeine ihm genthümliche Beſchaffenheit kennet. Ob wir nun gleich in Rückſicht des Lichtes bis jezt noch keinesweges ſagen können, daſs wir über die Natur und das Weſen deſſelben völlig ins Reine wären ; ob wir gleich geſtehen müſſen, daſs die Meinungen der berühmteſten Naturforſcher darüber noch immer getheilt ſind, ſo gewährt uns doch eine zweckmäſsige Ueberſicht dieſer verſchiedenen Meinungen nicht allein eine angenehme Unterhaltung, ſondern ſie macht uns auch mit den Schwierigkeiten bekannt, welche die nähere Erforſchung eines ſo feinen Gegenſtandes, als das Licht iſt, begleiten, und ſetzt uns im Stand, aus den verſchiedenen Theorien über die Natur des Lichtes diejenige auszuwählen, nach welcher ſich alle Erſcheinungen deſſelben am beſten erklären laſſen.

§. 2.

Wichtigkeit unſers Gegenſtandes.

Die Unterſuchung über das Weſen und die Natur des Lichtes hat von den älteſten Zeiten

her die gröſten Weltweiſen und Naturforſcher beſchäftigt. Ganz natürlich muſte auch bei anzuſtellender Betrachtung über die mannigfaltigen Gegenſtände der Natur, dasjenige Weſen, vermöge deſſen unſer ganzer Erdball erleuchtet wird, zuerſt auffallen. Denn wie groſs iſt nicht der Einfluſs des Lichtes auf die ganze, beſonders aber auf die belebte Schöpfung! Und was kann wohl die ganze Aufmerkſamkeit des Menſchen mehr reizen, als das Licht, das ihm die Herrlichkeit der Schöpfung in ihrer ganzen Schönheit entfaltet! Ihm verdanken die Menſchen alle Kenntniſſe, die ſie ſich ſo viele Jahrhunderte hindurch allmählig ſammelten. Das Licht iſt ihnen die Quelle zu unzähligen Freuden und zum froheſten Lebensgenuſs, mithin die gröſte Wohlthat, die der Schöpfer dem Menſchen gewähren konnte. Seine groſse Wirkſamkeit und ſein mächtiger Einfluſs auf die ganze Natur macht daher einen ungemein wichtigen und betrachtungswürdigen Gegenſtand aus, ſo daſs man ſich auch keinesweges wundern darf, daſs es Völker gab, die das Licht als eine Gottheit verehrten a).

a) Dies thaten z. B. die alten Parſen. Man ſehe darüber: *Zend Aveſta* oder *Zoroaſters* lebendiges Wort,

§. 3.

Schwierigkeiten bei der Unterſuchung dieſes Gegenſtandes.

So wichtig nun aber auch die Betrachtung und die nähere Erforſchung dieſes wohlthätigen Weſens in der Natur iſt, ſo ungemein ſchwierig iſt ſie auch. Erhellet dies nicht ſchon daraus, und iſt es nicht ſehr merkwürdig, daſs man ſo viele Jahrhunderte hindurch ja durch Jahrtauſende bis jezt noch nicht einmal die wahre Natur des Lichtes gekannt hat, und die Meinungen der Naturforſcher über das Weſen deſſelben noch immer ſo ſehr getheilt ſind? Seine ſo groſse Fähigkeit, ſich faſt mit allen Körpern in der Natur zu verbinden, die daher entſtehende Schwierigkeit, es ganz für ſich allein im unvermiſchten reinſten Zuſtande darzuſtellen und in Gefäſſen aufzufangen, ſezten immer dem beſten Willen und den gröſten Bemühungen der Naturforſcher, die

worin die Lehren und Meinungen dieſes Geſetzgebers von Gott, Welt, Natur, Menſchen, ingleichen die Ceremonien des heiligen Dienſtes der Parſen u. ſ. f. aufbehalten ſind, von *I. F. Kleuker*, Riga 1776. 1ter Theil, S. 26, wo es heiſt: „Nach Zend Aveſta „iſt Ormuzd Licht, ſein Reich — Licht; das Reli„gionsſyſtem, der ganze Religionsdienſt zielt hin auf „Verherrlichung Ormuzds, wo Ormuzds Glorie erkannt „und durch Lichtwerdung und Lichtſchaffung Lebens„genuſs und Lebensmittheilung vermehrt wird; da iſt „Weſen der Religion, heiliger Dienſt des lebendigen „Weſens„.

wahre Natur des Lichtes zu ergründen, gehörige Gränzen. Daher entſtanden denn von jeher ſo verſchiedene Meinungen und Theorien über dieſen wichtigen Gegenſtand, die man aber, ſtreng genommen, zum Theil wohl nicht für Theorien im eigentlichen Verſtande, ſondern nur für Hypotheſen kann gelten laſſen. Denn eben daraus, daſs ihrer ſo viele ſind, erhellet ſchon von ſelbſt die Schwierigkeit, darüber zur Gewiſsheit zu kommen. Sie überführen uns vielmehr von den Gränzen unſers Wirkungskreiſes und lehren uns die Wahrheit, daſs wir in Rückſicht mancher Erſcheinungen in der Natur zufrieden ſeyn müſſen und uns beruhigen können, wenn wir es nur zu einem gewiſſen Grade der Wahrſcheinlichkeit gebracht haben. Und ſo wie dies ohnſtreitig mit allen Urſtoffen der Körperwelt von jeher der Fall geweſen iſt und noch ferner ſeyn wird, eben ſo wird man ſich bei der Unterſuchung des Lichtes in Rückſicht ſeiner Natur auch ferner noch lange mit dem möglichſten Grade der Wahrſcheinlichkeit, der Halbſchweſter der Wahrheit, begnügen müſſen. Denn gar zu kühn wäre es vielleicht für den menſchlichen Verſtand, wenn er ſich einbil-

den wollte. hierüber jemals zur mathematischen Gewifsheit gelangen zu können.

§. 4.

Plan des Verfaſſers.

Meinem Plane gemäls zerfällt demnach dieſer Abſchnitt in zwei Kapitel. Im erſtern bin ich bemüht geweſen, alles, was von den älteſten bis auf unſere Zeiten die berühmteſten Naturforſcher über die Natur des Lichtes gedacht und gelehret haben, aufzuſuchen und ſo in chronologiſcher Ordnung eine hiſtoriſche Erzählung der deshalb aufgeſtellten verſchiedenen Meinungen, Theorien oder Hypotheſen, wie man ſie nennen will, zu liefern.

Im zweiten Kapitel ſuche ich ſodann diejenige Meinung von der Natur des Lichtes, die für mich die gröſte Wahrſcheinlichkeit hat, und von der ich glaube, dafs nach ihr die Erſcheinungen des Lichtes, die von uns wahrgenommen werden, am beſten zu erklären ſind, ſine ira et ſtudio, und ohne demjenigen Theile der Naturforſcher und Chemiker, die nicht dieſer Meinung ſind, zu nahe zu treten, noch vielweniger ihre in ſo mancher Hinſicht grofsen

Verdienſte um die Vervollkommnung der Chemie und der damit verwandten Wiſſenſchaften zu verkennen, näher anzugeben und auseinander zu ſetzen.

Erſtes Kapitel.

Kurze Geſchichte der verſchiedenen Meinungen über die Natur des Lichtes, von den älteſten bis auf unſere Zeiten.

§. 5.

Einleitung.

Die Gedanken und Meinungen der Alten über die Natur und die Eigenſchaften des Lichtes waren, wie man leicht denken kann, noch höchſt unvollkommen und mangelhaft.

Sie konnten von manchen Erſcheinungen, die wir jezt, ohngeachtet unſerer freilich noch immer ſehr mangelhaften Kenntniſs von der Natur des Lichtes, doch wenigſtens einigermaſsen befriedigend erklären können, gar keine Gründe angeben. Aber das darf uns gar nicht befremden und uns nicht zurückhalten, nähere Kenntniſſe von dem zu erlangen, was die Alten über dieſen Gegenſtand dachten. Der menſchliche Geiſt ſtellt ſo gerne Vergleichungen an, zwiſchen dem, was ehemals *war*, und was jezt *iſt*. Er ſpürt ſo gerne der durch Jahrtauſende, allmählig, gleichſam Schritt vor Schritt fortgehenden Aufklärung in den ehedem dunkelſten Gefilden menſchlicher Kenntniſſe nach. Es iſt ihm wohl bei dieſer Betrachtung und mit Bewunderung und Erſtaunen thut er einen Rückblick in das chaotiſche Meer der Ideen, die durch alle Perioden des unermeſslichen Zeitraums vom Anfange der Dinge bis auf unſere Zeiten die Menſchen jedes Zeitalters beſchäftigten. Dann wägt er die Kenntniſſe ſeines eigenen Zeitalters gegen die der Vorzeit, findet, daſs die Schaale der erſtern beträchtlich fällt und freuet ſich nun der erhabenen Stuffe, auf welcher er ſelbſt ſich jetzt befindet.

§. 6.

Meinungen der Alten bis auf die Zeiten der Arabiſten.

Von den Meinungen und Hypotheſen der alten griechiſchen Weltweiſen über die Natur des Lichtes, beſonders aber in Rückſicht des Sehens gibt uns *Plutarch* die vornehmſten an a). *Democritus* und *Epicurus* waren der Meinung, daſs das Sehen durch feine Bilder der Gegenſtände geſchehe, die von ihnen immerfort ins Auge flöſſen. — *Empedocles* vermiſcht die Geſichtsſtrahlen mit den Bildern und ſagt, daſs das, was daraus entſtehe, die Strahlen des zuſammengeſetzten Bildes wären. — *Pythagoras* und nach ihm die *Pythagoräer* glaubten, daſs ſich von der Oberfläche der Gegenſtände immerfort Theile abſonderten, die ins Auge kämen; daher nannten ſie auch die Farbe die Oberfläche der Körper. — *Hipparchus* läſst die Lichtſtrahlen von beiden Seiten ausgehen und ſagt, daſs ſie die Gegenſtände eben ſo, wie es mit den Händen geſchehe, befühlen und dadurch die Empfindung derſelben bewirkt werde. — *Plato* läſst die Lichtſtrahlen ſowohl aus den Augen, als aus den Gegen-

a) *Plutarch* de Placitis philoſophorum IV. C. 13. 14.

ſtänden ſelbſt hervorgehen, wodurch eine Zuſammenſtrahlung entſtehe, bei der das Licht durch ſeine feurige Natur die dazwiſchen befindliche Luft ausdehne und ſie leicht durchdringe. — Die *Stoiker* behaupten, wie *Laërtius* erzählt, daſs das Sehen vermittelſt des ſich kegelförmig zwiſchen dem Auge und den Gegenſtänden ausbreitenden Lichtes geſchehe, daſs die Spitze des Kegels am Auge, die Grundfläche am Gegenſtande ſich befinde, ſo daſs man wie durch einen Stab den Gegenſtand fühle.

Ariſtoteles b), dieſer Fürſt unter den Philoſophen ſeines Zeitalters, erklärte ſich etwas näher über die Natur des Lichtes! Er ſagt, daſs das Licht etwas durchſichtiges, aber nicht ſo für ſich, ſondern durch die Farbe eines andern Dinges ſey und die Farbe alſo das Durchſichtige in Bewegung ſetze. So bewege nun die Farbe etwas, das durchſichtig ſey, wie die Luft, und dieſes als etwas Zuſammenhängendes, den fühlenden Sinn. Das Auge kann nicht von der Farbe unmittelbar gerührt werden, es müſſe ein Mittel dafür da ſeyn, denn wenn

b) *Ariſtoteles* de Anima, L. II. C. 7. L. de ſenſu et ſenſibili, C. 2. 3.

ein leerer Raum dazwiſchen ſey, ſo würde das Auge nichts ſehen. So ſey für den Schall die Luft ein ſolches Mittel. Das Licht aber ſey kein Feuer, kein Körper, kein Ausfluſs eines Körpers, ſondern die Gegenwart eines ſolchen Mittels in dem Durchſichtigen.

Heliodorus von Lariſſa c), deſſen Zeitalter nicht genau bekannt iſt, war der Meinung, daſs das Auge vermöge ſeiner hervorragenden Geſtalt nicht geſchickt ſey, Strahlen aufzufangen, ſondern daſs es vielmehr der Sonne ähnlich ſey und das Sehen durch beſtändige Ausflüſſe aus den Augen bewirkt werde.

Seneca d) fügte der Meinung des *Ariſtoteles* einige ſeiner eigenen Ideen hinzu, indem er unter andern beſonders die Kreisfigur des Regenbogens aus einer Bewegung der Atmoſphäre und der darin befindlichen Dünſte

c) *Joſ. Prieſtley* hiſtory and preſent ſtate of diſcoveries relating to viſion, light and colours, London 1772. ins Deutſche überſezt von *Georg Simon Klügel* unter dem Titel: Geſchichte und gegenwärtiger Zuſtand der Optik, vorzüglich in Abſicht auf den phyſikaliſchen Theil dieſer Wiſſenſchaft; Leipzig 1775. 4. Erſter Theil, S. 11.

d) *Seneca* Quæſtiones Naturæ; L. I. C. 2. 3. 5. 6.

durch den Anſtoſs des Lichtes erklärte und ferner ſagte, daſs das Sonnenlicht verſchiedentlich gefärbt ſey, je nachdem es ſtärker oder ſchwächer ſey. Die Römer behalfen ſich überhaupt in Rückſicht der Erklärung des Lichtes und ſeiner Eigenſchaften mit denen von den Griechen entlehnten Syſtemen und Hypotheſen.

Während den Zeiten, die in Hinſicht des Zuſtandes der Wiſſenſchaften in Europa mit Recht die finſtern genannt werden, wo alle Wiſſenſchaften unterdrückt und in tiefer Dunkelheit begraben waren, lag auch die Naturkunde ganz darnieder. Aber die Araber nahmen auch ſie, wie faſt alle andere, in Schutz und Pflege und es gab bey dieſer Nation ebenfalls verſchiedene Schriftſteller, die ſich vorzüglich dem Studio der Mathematik und der Optik widmeten, und dabei die Erſcheinungen des Lichtes nicht aus der Acht lieſſen. Beſonders zeichneten ſich unter ihnen *Al Farabi*, *Ebu Haithem* (nach andern *Ibu Heitem*) und *Jacob Alkindi*, aus deren Werke aber nicht bis zu uns gekommen, ſondern verloren gegangen ſind. *Alhazen* e), ein anderer ara-

e) *Alhazen* de crepusculis; in *Friedr. Risneri* Opticæ thesaurus, Basil 1570, fol.

biſcher Schriftſteller, beſchäftigte ſich vorzüglich mit der Strahlenbrechung. Er nahm einen Aether oder einen cryſtallenen Himmel an, indem er ſagte, daſs die Subſtanz des Himmels ſubtiler ſey, als die Subſtanz der Luft, und er glaubte daher, daſs die Strahlenbrechung nicht von den Dünſten der Atmosphäre, ſondern von der verſchiedenen Durchſichtigkeit und der verſchiedenen Dichtigkeit der groben Luft zunächſt der Erdfläche und des Aethers oder der feinern Luft über jene, herrühre.

Alhazens Hypotheſe wurde nachher mehr oder weniger von ſpätern Schriftſtellern dieſer Periode angenommen, verändert und commentirt, je nachdem der Geiſt des Zeitalters es wollte. Dies that beſonders *Vitellio*, ein geborner Pole, der im dreizehnten Jahrhunderte lebte und ſich beſonders um die Verminderung des Lichtes durch die Zurückwerfung und Brechung der Strahlen bekümmerte f) *Peccam* Erzbiſchof zu Canterbury g), und *Ro-*

---

f) *Vitellio* Optica, p. 190. 414. Sein Werk iſt mit Alhazens Werke zugleich von *Fr. Risner* unter dem Titel: *Opticä Theſaurus* 1572, zu Baſel herausgekommen.

g) *Prieſtley* a. a. O. S. 16.

ger Bacon h), ein berühmter Mann ſeiner Zeit, ſtudirten ebenfalls die Werke der Araber fleiſsig, lezterer war aber noch beſonders der alten Meinung zugethan, daſs Lichtſtrahlen vom Auge ausgingen, weil er glaubte, daſs jedes Ding in der Natur ſo eingerichtet ſey, daſs es ſeine ihm angewieſene Dienſte durch ſich ſelbſt und durch eigene Kräfte thun könne.

§. 7.

Reſultate.

Man ſieht aus allem dieſen, daſs die Alten ſehr verſchiedene und ſehr dunkele Begriffe und Meinungen über die Natur des Lichtes hatten. Sie lieſſen ſich meiſtentheils nicht auf die nähere Unterſuchung der Natur deſſelben ein, ſondern ſahen mehr auf die Erſcheinungen, die das Licht hervorbrachte. Und da ſie wenige Verſuche machten, auch nach dem damaligen Zuſtande der Wiſſenſchaften und der Kenntniſſe jener Zeiten nicht machen konnten, ſo begnügten ſie ſich, wenn ihre

h) Fratris *Rogeri Bacon* Opus majus ad Clementem quartum, Pontificem Romanum. Ex M. S. codice Dublinenſi cum aliis quibusdam collato, nunc primum edidit *S. Jebb*, M. D. London 1733. folio. p. 288. etc.

Einbildungskraft reich und fruchtbar an Hypotheſen zur Erklärung der Naturerſcheinungen war. So ſtand es auch um die Erklärung der Phænomene des Lichtes. Man betrachtete es mehr in mathematiſcher Hinſicht und vernachläſsigte ganz die phyſikaliſchen Unterſuchungen deſſelben. Jeder ſuchte die Erſcheinungen deſſelben nach ſeiuer Hypotheſe zu erklären. Im Ganzen genommen gab es zwei Parteien, von denen die eine das Licht für etwas Materielles, die andere aber es für unkörperlich hielt. Alle Kenntniſſe der Alten über das Licht concentrirten ſich vorzüglich auf folgende Puncte:

a) Aufs Geſicht, in ſo ferne alle Gegenſtände durch das Licht dem Auge ſichtbar gemacht werden.

b) Auf die Strahlenbrechung, von der ſie allerdings ſchon Kenntniſſe hatten, und auf die Erſcheinungen des zurückgeworfenen Lichtes.

c) Auf die Erklärung verſchiedener Lufterſcheinungen, des Regenbogens, der Höfe um die Sonne und den Mond, auf die Nebenſonnen und auf ähnliche Phænomene.

d) Auf die Anwendung dieſer Kenntniſſe in optiſcher Hinſicht und auf die Erklärung verſchiedener Lufterſcheinungen durch Nachahmungen mit gläſernen, freilich noch ſehr unvollkommenen Werkzeugen. Dies führte dann zur Erfindung der Brillen, die mit dem Anfange des dreizehnten Jahrhunderts bekannt wurden.

e) Auf die Erklärung der Farben, die ſie aus der Strahlenbrechung erklärten und deren ſie theils *wahre*, theils *falſche* Farben annahmen. Unter den leztern verſtanden ſie z. B. die Regenbogenfarben, die man wahrnehme, wenn das Sonnenlicht durch ein ekkichtes Stück Glas falle; ferner die verſchiedenen Farben an dem Gefieder mancher Vögel im Sonnenlichte.

f) Auf die Kenntniſs der vergröſsernden Kraft durchſichtiger Körper von gewiſſer Figur, ohne indeſſen die Urſache davon gehörig einzuſehen.

§. 8.

Kenntniſſe der Alten von der Wirkung des Lichtes auſſer dem Geſicht.

Indeſſen war doch auch ſchon den Alten

manches von dem Einfluſſe des Lichtes auf die natürlichen Körper bekannt, und ſie wuſten allerdings, daſs auch auſſer dem Geſichte das Licht ſehr wohlthätige Wirkungen hervorzubringen im Stande ſey. Die aus dem Zend-Aveſta angeführte Stelle, wo es heiſſet, daſs durch Lichtwerdung und Lichtſchaffung Lebensgenuſs und Lebensmittheilung hervorgebracht und vermehrt werde, zeigt deutlich, daſs man ſchon damals begriff, wie viel das Licht zur Unterhaltung des Lebens beitrage, und wie groſs ſein Einfluſs auf die ganze organiſche Schöpfung ſey.

Ariſtoteles leitete auch ſchon die grüne Farbe der Vegetabilien von dem Einfluſſe des Sonnenlichtes ab, indem er ſagte, daſs da, wo Waſſer und Sonnenſtrahl zuſammen wirkten, eine grüne Farbe, wo aber Erde und Waſſer allein wirkten, eine weiſſe Farbe entſtehe, daſs daher alle Pflanzentheile unter der Erde, Wurzeln, Zwiebeln, Stengel u. ſ. w. weiſs, alle Theile über der Erde, die der belebende Sonnenſtrahl träfe, aber grün wären. Auch wäre die weiſſe Farbe ein Zeichen der Schwäche, wie die Thiere bewieſen a).

a) *Von Humboldt* in *Uſteri* Annalen der Botanik 1792. St. 3. S. 236.

So kannten auch schon die Alten den wichtigen Einfluss des Lichtes auf die Heilung verschiedener Krankheiten und namentlich des Wahnsinns, bei dessen Heilung sie sehr auf die Einwirkung des Lichtes sahen und genau unterschieden, welchen Kranken das Licht und welchen die Dunkelheit nützlich sey. Sie rechneten dabei nicht auf die Wirkungen des Lichtes auf den Körper mittelst der Augen allein, sondern auf die Einwirkung der Lichtmaterie auf die Oberfläche des ganzen Körpers.

So tadelt nicht allein *Celsus* b), sondern auch *Cœlius Aurelianus* c) den *Asclepiades*, dass er bei der Phrenitis auf die Dunkelheit des Ortes nicht achte und diese Kranke nicht an einen dunkeln Ort, sondern an einem lichten lassen wolle.

§. 9.

Von Wiederherstellung der Wissenschaften bis auf Du Hamel.

Nach Wiederherstellung der Wissenschaften waren die Meinungen über die Natur des Lich-

b) *Celsus* de medicina L. III. C. 18. de Phrenitide.

c) *Cœlius Aurelianus* de morbis acutis et chronicis. Amstelod. 1709. 4. p. 23 seq.

tes noch eben so verschieden und mannigfaltig als vorher. Auch jezt beschäftigte man sich vorzüglich mit der mathematischen Betrachtung desselben und kümmerte sich wenig um die eigentliche Natur des Lichtes.

Maurolycus, Abt und Lehrer der Mathematik zu Messina, geboren 1494 und gestorben 1575 schrieb verschiedene Abhandlungen über das Licht und dessen Erscheinungen. Er beschäftigte sich vorzüglich mit der Theorie des Sehens, wobei er die krystallene Feuchtigkeit für das Hauptstück ansahe, in welchem die Sehekraft, (virtus visiva) ihren Sitz habe, indem die Linse die Strahlen mit beiden Flächen breche und die Empfindung auf die Netzhaut setze. Er beschäftigte sich ferner mit der Theorie der Brillen, mit der Kurzsichtigkeit und Weitsichtigkeit, mit der Verbesserung dieser Augenfehler durch Hohlgläser und erhabene Gläser, mit der Entstehung der Farben, deren er sieben annahm, und wovon er glaubte, dass sie daher entständen, indem auf einige Stellen der Wolken mehr Licht falle, als auf andere Stellen a).

a) *Fr. Maurolyci*, Abbatis Messanensis, theoremata de lumine et umbra, ad perspectivam et radiorum incidentiam facientia etc. His accesserunt *Christoph. Clavii* Notæ etc. Lugd. Bat. 1613. 4.

Ein faſt gleichzeitiger, für die damaligen Zeiten ſehr angenehmer Schriftſteller war *Joh. Baptiſta Porta*, ein Neapolitaner, der auf die Natur- und Arzneywiſſenſchaft ſehr vielen Fleiſs verwandte, und 1615 ſtarb. Er hielt das Licht für farbenlos, doch könne es von äuſsern Urſachen, als von durchſichtigen Subſtanzen gefärbt werden. Die Farben im Regenbogen entſtänden nicht durch Zurückſtrahlung, ſondern durch Brechung der Strahlen in der ganzen Maſſe des fallenden Regens. Die Verſchiedenheit der Farben rühre aus einer Miſchung des Lichtes in dem dichteren oder dünnern Theile der Luft her. Er erfand die Camera obſcura und lehrte verſchiedene Verſuche, die man durch Hülfe derſelben anſtellen könne. Zugleich zeigte er deutlich, daſs das Sehen nicht durch Strahlen, die vom Auge abflöſſen, bewirket würde, ſondern daſs etwas von auſſen ins Auge komme und das Sehen bewirke b). Jedoch hatte er noch keine richtige Idee von der Netzhaut, indem er die Linſe für dasjenige hielt, worauf ſich die Bilder, wie in der Camera obſcura auf dem weiſſen Papiere abmahlten. Die Erweiterung und Ver-

b) *Jo. Baptiſt. Portæ*, Neapol. de refractione, optices parte, Libri novem. Neapoli 1583. 4. p. 87.

engerung der Pupille im ſtarken oder ſchwachen Lichte kannte er ſehr gut, obgleich dies keine neue Bemerkung von ihm, ſondern ſchon einigen Arabiſchen Aerzten, wie *Haller* c) bemerkt, bekannt geweſen war.

Um jene Zeit lebte und ſchrieb auch der groſse Lord *Bacon*, geboren zu London 1560, geſtorben 1626. Dieſer ſahe ſehr gut ein, wie nöthig es ſey, daſs man ſich mehr um den Urſprung und die Form des Lichtes bekümmere. Man habe, ſagt er, ſich bloſs mit der mathematiſchen Betrachtung des Lichtes beſchäftiget, und mehr das Perſpectiv und die Optik zu vervollkommnen geſucht, als die phyſikaliſche Unterſuchung dieſes Gegenſtandes. Mit Recht ſetzt er die leztere unter die Deſiderata ſeiner Zeit, und legt in dieſer Rückſicht zwölf Fragepuncte vor, die auf die nähere Erforſchung der Natur des Lichtes Bezug haben, beſonders auch darauf, ob ſich das Licht nach allen Seiten gleichförmig ausbreite und ob die Luft zur Fortpflanzung deſſelben nöthig ſey. Er hält nemlich die Luft für das ſchicklichſte Mittel, Empfindungen des

a) *Alberti de Haller* Elementa Phyſiologiæ. T. V. p. 574.

Geſichts, ſo wie auch den Schall in Rückſicht des Gehörs, zu erregen; nur werde ein ſtarker Wind nicht das Licht ſo ſehr als den Schall ſchwächen. Sichtbare und hörbare Dinge kämen darin überein, daſs von beiden keine körperliche Subſtanzen ausführen, ſondern daſs bloſs gewiſſe propagines ſpirituales unbekannter Art dabei entſtünden d).

Johann Fleiſcher, ein Breslauer, geboren 1540, geſtorben 1589, verſuchte zuerſt die Erklärung des Regenbogens durch doppelte Brechung und Zurückwerfung der Strahlen, konnte aber von der Urſach der Farben nichts richtiges angeben e).

Antonius de Dominis, Biſchof zu Spalatro, geſtorben 1625, führte Fleiſchers Idee weiter aus, und ſuchte beſonders auch die Entſtehung der Farben deutlicher darzuthun. Aber er nahm noch wahre und falſche Farben

---

d) De augmentis ſcientiarum, p. 119, 810 u. f. nach der Frankfurter lateiniſchen Ausgabe von *Bacons* Werken, 1655. fol.

e) De Iridibus Doctrina Ariſtotelis et Vitellionis, certa methodo comprehenſa, explicata et tam neceſſariis demonſtrationibus, quam phyſicis et opticis cauſis aucta a *Johanne Fleiſchero*. Vitembergæ 1571. 8.

an und ſezte den Sitz des Sehens in die Kryſtallinſe. Auch war er noch der alten Meinung, daſs Lichtſtrahlen vom Auge ausgingen, zugethan, ſchreibt daher den Feuchtigkeiten des Auges keine brechende Kraft zu, und kann alſo auch verſchiedene Geſichtsfehler nicht erklären f).

Gegen das Ende des ſechzehnten und den Anfang des ſiebenzehnten Jahrhunderts wurden Teleſcope und Microſcope erfunden. *Galileus*, wenn man ihm gleich die Erfindung des Teleſcops nicht unbedingt zugeſtehen kann, hat doch ſehr groſse Verdienſte darum, beſonders durch die genaue Angabe ihrer Verfertigungsart. Auch machte er durch Hülfe dieſes Werkzeuges eine ſehr groſse Menge, für die damaligen Zeiten, ganz neuer Entdeckungen, die er in einem eigenen Werke bekannt machte g). Er fiel auch zuerſt darauf, die Geſchwindigkeit des Lichtes zu meſſen, wiewohl ſeine Verſuche darüber nicht gänzlich gelangen und erſt in der Folge dieſe Eigenſchaft des Lichtes näher beſtimmt wurde.

---

f) De radiis viſus et lucis in vitris perſpectivis et Iride Tractatus *Marci Antonii de Dominis*. Per *Joannem Bartolum* in lucem editus. Venetiis; 1611. 4. p. 6, 16. 18.

g) Nuncius ſidereus; Venet. 1610.

Kepler, geboren 1571, geſtorben 1630, ein Mann von ausnehmendem Scharfſinn, beſchäftigte ſich vorzüglich mit der Erklärung der Wirkungsart des Teleſcops. Er behauptete auch zuerſt umſtändlich, daſs das Sehen mittelſt eines Gemähldes der ſichtbaren Sache auf der weiſſen und hohlen Fläche der Netzhaut geſchehe, und äuſserte überhaupt in Rückſicht des Sehens viele neue und wichtige Gedanken. Das Licht ſtellte er ſich als einen Ausfluſs von den leuchtenden Körpern nach geraden Linien allenthalben hin vor h).

Von allen bisherigen Hypotheſen über die Beſchaffenheit des Lichtes unterſcheidet ſich ſehr auffallend die Carteſianiſche. Der Stifter derſelben, *Descartes*, behauptete nemlich, daſs das Licht weder eine Subſtanz ſey, wie Epicur gelehrt hatte, noch eine bloſse Eigenſchaft der Körper, wie Ariſtoteles behauptet habe, ſondern eine, durch den Druck eines leuchtenden Körpers entſtehende Bewegung eines feinen flüſſigen Weſens. Er lieſs die Sonne und die leuchtenden Körper aus den

h) Ad Vitellionem paralipomena, quibus aſtronomiæ Pars optica traditur etc. Auctore *Keplero*, Francofurt. 1604. 4. Cap. primum und Cap. quintum.

Theilchen ſeines erſten Elements beſtehen und erfüllte den ganzen Weltraum mit den harten Kügelchen des zweiten Elements. Nun, ſagt er, würden die Kügelchen des zweiten Elements durch die beſtändig in Bewegung ſeyenden Theilchen der leuchtenden Körper geſtoſsen, und da es zwiſchen jenen keinen leeren Raum gebe, ſo berühre ein Kügelchen immer das andere auf das genaueſte, und ſo pflanze ſich der Stoſs durch geradlinichte Reihen dieſer Kügelchen in einem Augenblicke (in inſtanti) fort, auf eben die Art, wie das lezte Ende eines Stabes bewegt werde, den man an ſeinem obern Ende fortſtöſst. Zur Erklärung der Strahlenbrechung nahm er jedoch, eine in verſchiedenen Mitteln verſchiedene Geſchwindigkeit des Lichtes an, indem ſich nach ſeiner Meinung das Licht in dem *dichteren* Mittel geſchwinder, als in dem dünneren bewege i).

Dieſe Meinung des Descartes erhielt ſich ſehr lange, wurde aber doch nachher von ihren Anhängern mehr oder weniger verändert. So nahmen einige das Fluidum, wodurch ſich das Licht fortpflanze für elaſtiſch an; andere,

i) Princip. philoſ. p. III. §. 55. 63. 64. Dioptrica. §. 3. 4. ſeq.

als z. B. *Malebranche* nahmen kleine flüſſige Wirbel ſtatt der harten Kügelchen an k) und *Huygens* ließs es aus wellenförmig fortgepflanzten Schwingungen eines elaſtiſchen Mittels beſtehen l).

Zu gleicher Zeit mit dem Descartes lebte und ſchrieb *Gaſſendi* über das Licht und deſſen Erſcheinungen. Er behauptete dem Syſteme des Epicurs getreu, die Körperlichkeit des Lichtes und ſagte, daſs die Sichtbarkeit der Gegenſtände von Partikeln herrühre, die beſtändig von der Oberfläche der Dinge abflöſſen m). Ihm widerſprach *Iſaak Voſſius*, der geradezu das Unkörperliche des Lichtes behauptete und zwar deswegen, weil er das Feuer oder die Flamme ebenfalls für nichts körperliches hielt n).

---

k) In den Memoires de l' Academie des ſciences, A. 1699.

l) *Huygens* Traite de la lumiere; Leide 1690. 4. — *Hugenii* Opera, Vol. 3. p. 46.

m) *Prieſtley* a. a. O. S. 84.

n) Jam vero, cum ignis ſive flamma non ſit corporea, multo minus lumen poteſt eſſe corporeum. S. de lucis Natura et proprietate, auctore *Iſ. Voſſio*, Amſtelad. 1662. p. 5.

Unter mehrern Schriftſtellern dieſer Periode, die ſich um die Phyſik und Optik verdient machten, zeichneten ſich noch beſonders *Snellius* und *Scheiner* aus. *Willebrandus Snellius*, Profeſſor der Mathematik zu Leiden, geſtorben 1626, etablirte zuerſt das wahre Geſetz der Strahlenbrechung und ſuchte die Urſachen davon zu erklären o). *Scheiner*, ein Jeſuite machte ſich vorzüglich um die Theorie des Sehens verdient. Er bewieſs inſonderheit durch einen ſchönen Verſuch den Sitz des Sehens auf der Netzhaut und zeigte umſtändlich die Uebereinſtimmung und die Aehnlichkeit zwiſchen der Camera obſcura und dem Auge p).

Ich ſchlieſse dieſen Zeitraum mit *Du Hamel*. Dieſer griff ſowohl das Carteſianiſche, als auch das Syſtem des Gaſſendi an, und trat der Lehre des Ariſtoteles bei, nach welcher er das Licht als eine Eigenſchaft der Körper betrachtete q). Er war geboren 1624 und ſtarb 1706.

---

o) *Snellius* machte ſeine Schrift nicht ſelbſt bekannt; aber *Huygens* verſichert, ſeine Handſchrift geſehen zu haben. *Hugenii* Dioptrica p. 2. Auch *Voſſius* verſichert, deſſen Handſchrift von dem Sohne des Snellius mitgetheilt erhalten zu haben. *Voſſius* a. a. O. p. 36.

p) *Scheiner* Oculus, p. 176.

q) *Du Hamel* Aſtronomia phyſica, Paris 1660. 4.

§. 10.

Refultate.

Aus dem bisher gefagten ſieht man offenbar, wie ſehr *Bacon* recht hatte, und wie man auch in dieſer Periode ſich noch immer ſo wenig mit der phyſikaliſchen Unterſuchung des Lichtes beſchäftigte. Man war nur bemühet, die Erſcheinungen deſſelben zu erklären und ſie auf mathematiſche und optiſche Erfindungen anzuwenden, wobei man indeſs den Einfluſs des Lichtes auf das Geſicht und auf die Erklärung des Sehens durch den eigenen Bau des Auges nicht aus der Acht lieſs. Ueber die Natur des Lichtes waren die Meinungen noch eben ſo getheilt, wie vor der Wiederherſtellung der Wiſſenſchaften. Auch nahm man gröſtentheils noch die Hypotheſen der alten Weltweiſen an, je nachdem ein jeder ſie am wahrſcheinlichſten fand und die verſchiedenen Naturerſcheinungen dadurch am beſten erklären zu können glaubte. *Carteſius* aber hatte eine eigene Hypotheſe, die ſich auch ungeachtet mancher Widerſprüche bis zu Newtons Zeiten erhielt und nur durch dieſe verdrängt werden konnte. Alle darüber herrſchenden Hypotheſen lieſſen auch keine andere Ideen

und Vermuthungen aufkommen, weil man in der Chemie noch zu weit zurück war. Indeſſen fallen doch ſehr viele vortrefliche Erfindungen, die auf eine nähere Kenntniſs der Geſetze, nach welchen das Licht wirket, beruhen, in dieſe Periode, beſonders in dem leztern Zeitraum derſelben. Man machte nemlich:

a) Mehrere Verſuche, um jene Geſetze, nach welchen das Licht verſchiedene Naturerſcheinungen hervorbringt, genauer zu erforſchen und kennen zu lernen.

b) Man erfand in dieſer Periode unter andern optiſchen Inſtrumenten beſonders auch die Camera obſcura, die Laterna Magica, das Teleſcop und Microſcop.

c) Man konnte die Wirkungsart der Brillen befriedigender erklären, als dies bey ihrer Erfindung möglich war.

d) Man unterſuchte näher den Bau des Auges und erklärte dadurch die Art und Weiſe, wie das Geſicht bewirkt werde.

e) Man bemühete ſich, die Strahlenbrechung genauer zu beſtimmen und auf feſte Ge-

ſetze zurükzuführen, um dadurch die Entſtehung der Farben, beſonders die des Regenbogens zu erklären, obgleich erſt *Newton* die Lehre von der verſchiedenen Brechbarkeit des Lichtes genauer und beſtimmter auseinander ſetzte.

f) Um die Geſchwindigkeit des Lichtes zu beſtimmen, ſtellte man freilich verſchiedene Verſuche an, die aber ihrer Abſicht noch nicht völlig entſprachen; und die erſt in der Folge mit mehrerem Glücke wiederholt wurden.

§. 11.

Fortſetzung der Geſchichte.

Nach den Zeiten des *Descartes* ſuchte man immer mehr die erlangten Kenntniſſe über die Erſcheinungen des Lichtes auf die Optik anzuwenden und dieſe durch jene zu vervollkommenen. Aber doch fingen jezt die Gelehrten an, ſich allmählig auch mehr um die Experimental-Naturlehre zu bekümmern, und nicht bloſs nach den, in ihren Studierzimmern entworfenen Grundſätzen und Syſtemen, die Erſcheinungen der Natur erklären zu wollen. Man kam immer mehr von der Weiſe, nach Art der

Alten zu philoſophiren und die Naturerſcheinungen den oft willkührlich angenommenen Grundſätzen anzupaſſen, zurück. Man hielt ſich mehr an die Natur ſelbſt und an Erfahrungen, von denen man durch Verſuche überzeugt wurde. Verſchiedene gelehrte Geſellſchaften, die um jene Zeit geſtiftet wurden, trugen nicht wenig dazu bei, das Studium der Natur zu erleichtern und zu befördern.

Unter die vorzüglichern Entdeckungen dieſer Zeit in der Lehre vom Lichte gehört ohnſtreitig die Beſtimmung der Geſchwindigkeit deſſelben, um die ſich *Galileus* vergeblich bemühet hatte. *Caſſini* und *Römer* waren die erſten, die ſie genauer beſtimmten, und wenn gleich der erſtere ſeine Meinung darüber wieder zurücknahm, ſo behauptete ſie der leztere um deſto ſtärker und erhielt auch den Beifall der meiſten Aſtronomen ſeiner Zeit a). Noch genauer beſtimmte, beiläufig geſagt, *Bradley* nachher die Geſchwindigkeit des Lichtes. — *Boyle* beſchäftigte ſich beſonders mit Unterſuchungen der Wirkungen des Lichtes auf ſchwarze und weiſſe Gegenſtände

a) Hiſtoire de l'academie royale des ſciences; Année 1707. p. 77. ſeq.

und mit dem Unterſchiede der Farben im Sonnen- und Mondenlichte b). *Homberg* mit der verſchiedenen Stärke verſchiedener Gattungen des Lichtes c). — *Grimaldi* d) und *Hooke* e) bemerkten eine neue Eigenſchaft des Lichtes, nemlich die damals ſogenannte Diffraction, die man aber jezt Beugung oder Inflexion des Lichtes nennet. — Manche optiſche Inſtrumente wurden ferner verbeſſert und vervollkommnet.

§. 12.

Newtons Syſtem.

Jezt trat Newton auf, dieſer groſse Mann, der über ſo viele Theile der Phyſik und Mathematik ein ganz neues Licht verbreitete. Er bewies die verſchiedene Brechbarkeit der Lichtſtrahlen und zeigte, daſs ſie nicht von gleicher Beſchaffenheit, ſondern einige mehr, andere weniger brechbar wären, daſs es alſo

b) *Boyles* Works; Vol. 2. p. 60. 62.

c) *Prieſtley* a. a. O., p. 118.

d) *Grimaldi* de lumine, coloribus et iride; 1666.

e) *Hookes* posthumous Works, p. 190. — *Prieſtley* a. a. O. p. 133. u. f.

verſchiedene Grade der Brechbarkeit gebe a). Daraus, und indem er annahm, die Lichtſtrahlen beſtünden aus Theilchen verſchiedener Gröſse, erklärte er auch die Verſchiedenheit der Farben. Er zeigte, daſs das Sonnenlicht aus verſchiedentlich gefärbten, nach einem gewiſſen Verhältnis vermiſchten Strahlen, beſtehe. Er bewieſs ferner, daſs, da die Körper eine gewiſſe Farbe zeigen, je nachdem ſie Lichtſtrahlen einer gewiſſen Gattung in gröſſerer Menge als andere durchlaſſen oder zurükwerfen, die nicht durchgelaſſenen Strahlen gleichſam verſchlückt würden, Und ſo machte er noch eine groſse Menge ganz neuer Entdeckungen und Beobachtungen, die er auf die ſorgfältigſten Verſuche gründete.

Seine Meinung über die eigentliche Natur des Lichtes zielt dahin ab, daſs der leuchtende Körper Theilchen ausſendet, auf welche andere Körper durch die Anziehung und Zurückſtoſsung wirken, daſs alſo das Sehen durch Lichtſtrahlen, die beſtändig aus den leuchtenden Körpern ausführen, geſchehe. Er hält

a) Optice, ſive de reflexionibus, refractionibus inflexionibus et coloribus lucis, Libri III. Auctor. *Iſ. Newtono*, lat. redd. *Sam. Clarke*, London, 1706. 4.

demnach die Lichtſtrahlen für die Wege materieller aus jeden Körpern ausgefloſſener Theilchen, die von andern Körpern angezogen würden. Dieſe Meinung hat ſo viel für ſich und erklärt die mehrſten Erſcheinungen des Lichtes ſo befriedigend, daſs ſie faſt allgemein angenommen und den Beifall der Naturforſcher erhalten hat, bis jezt auch, ohngeachtet mancher Widerſprüche und dagegen gemachter Einwendungen noch nicht hat widerlegt werden können. Sie hat nachher auch den Namen, *Syſtema emanationis ſeu emiſſionis*, erhalten.

§. 13.

Eulers Syſtem.

Wie aber jede auf noch ſo guten Gründen geſtützte Theorie immer Gegner gefunden hat und noch findet, ſo ging es auch dem Newtonianiſchen Syſtem. Beſonders fand dies Syſtem im Anfange ſeiner Bekanntmachung viele zum Theil heftige Gegner, namentlich *Hooke*, *Pardies*, *Mariotte* und andere, deren Einwürfe aber durch die von *Deſaguliers* wiederholten Newtonianiſchen Verſuche völlig gehoben wurden, ſo daſs dadurch die Annahme dieſes Syſtems noch allgemeiner wurde a).

a) *Prieſtley* a. a. O. p. 251.

In ſpätern Zeiten aber warf ſich *Euler*, nicht weniger ein groſser Naturforſcher als Mathematiker zu einem abermaligen Gegner jenes Syſtemes auf. *Euler* nahm eine höchſt feine, flüſſige und elaſtiſche, allenthalben ausgebreitete Materie an, die er Aether nannte b). Auf die Theilchen dieſer Materie, ſagt er ferner, ſchlagen nun die leuchtenden Körper, indem ſie zittern, eben ſo wie die ſchallenden Körper bei ihrem gröbern Zittern auf die gröbere Luft ſchlagen. Schon *Huygens* c) und *Hooke* d) hatten dieſe Lehre, die man das *Siſtema Vibrationis* nennt, vorgetragen. *Euler* dachte ſich demnach einen Lichtſtrahl als eine Reihe von Schlägen (pulſus) auf den Aether und erklärte die Farben aus der verſchiedenen Geſchwindigkeit, mit welcher jene Schläge auf einander folgen. Seiner Meinung zufolge würden alſo leuchtende Körper ſolche ſeyn, die den Aether rings herum erſchüttern, und diejenigen Körper, die das Licht einſaugen, würden, wenn ſie einmal durch Licht-

b) *Leon. Euleri* nova theoria lucis et colorum; in ſeinen Opuſculis varii argumenti, Berolin. 1746.

c) *Huygens* Traité de la lumiere; a Leid. 1690. 4.

d) *Hooke* in ſeiner Micographia.

ſtrahlen in eine zitternde Bewegung geſetzt ſind, noch eine Zeitlang nachzittern und ſo im Dunkeln leuchten.

Um dieſe ſeine Theorie zu heben, griff er das Emanationsſyſtem mit verſchiedenen ſcharfſinnigen Einwürfen an, die man, ſo wie ſein eignes Syſtem in verſchiedenen Schriften ausführlich angegeben findet, und die ich hier ohnmöglich, ohne mit Grunde fürchten zu müſſen, zu weitläuftig zu werden, berühren kann. Es ſey mir daher erlaubt, hier auf die Schriften, in welchen umſtändlich davon gehandelt iſt, zu verweiſen e). So viel füge ich nur noch hinzu, daſs auch dieſes Syſtem nachher ſeine Anhänger fand, wie das bei den groſsen Verdienſten, die *Euler* um die Mathematik und andere dahin einſchlagende Wiſſenſchaften hatte, auch nicht anders ſeyn konnte. Bei alledem aber behielt doch Newtons Syſtem die Oberhand und wurde von den gröſsesten Phyſikern und Naturforſchern angenommen.

---

e) Dies iſt geſchehen in folgenden Schriften:
1) Memoires de l'Academie de Pruſſe, 1752. p. 271 ſeq.
2) Lettres a une princeſſe d' Allemagne. Mietau et Leipſic T. I. L. 17 - 31.
3) Hamburgiſches Magazin, B. 6. S. 156 u. f.
4) *Gehler* phyſikaliſches Wörterbuch, B. 2. S. 893.

§. 14.

Betrachtung des Lichtes in anderer Rückſicht.

Nachdem nun alſo Newton die Körperlichkeit des Lichtes angenommen und bewieſen hatte, fing man an, die Sache aus einem ganz andern Geſichtspuncte zu betrachten. Bisher hatte man das Licht faſt nur allein in Rückſicht der Helligkeit oder der Eigenſchaft, alle Gegenſtände dem Auge ſichtbar zu machen, betrachtet. Viele andere Wirkungen deſſelben aber hatte man ganz vernachläſſigt und kannte ſie auch zum Theil noch nicht. Das Newtonianiſche Syſtem gab nunmehro die beſten Ausſichten, auch dieſe genauer kennen zu lernen. Man fing an, das Licht in chemiſcher Rückſicht, als Körper, als eine Materie zu betrachten, die ſo gut, wie andere Gegenſtände der Chemie, den Geſetzen der Affinität unterworfen ſey. Man gab auf die Erſcheinungen acht, bei welchen das Licht Verwandſchaften äuſſerte und Veränderungen in der Miſchung oder bei der Zerſetzung der Körper hervorzubringen ſchien. Und wirklich fand man ſolche Erſcheinungen, die ſich ſchlechterdings nicht nach dem Vibrationsſyſtem befriedigend erklären lieſſen. Seitdem man nun auf dieſe

Art das Licht betrachtete und ſeine ungemeine Geſchwindigkeit hinzurechnete, kann man wirklich ſagen, daſs die dunkelſten Gegenden der Phyſik ſelbſt dadurch aufgeklärt wurden, wenn wir gleichfalls geſtehen müſſen, daſs wir in Rückſicht der Kenntniſs der Natur des Lichts noch bei weitem den Grad von Vollkommenheit nicht erreicht haben, deſſen wir über andere Gegenſtände der Natur uns rühmen können.

§. 15.

Phoſphoreſcirende Körper.

Die erſten Veranlaſſungen, das Licht aus dieſem Geſichtspuncte zu betrachten gab die Bemerkung, daſs einige Körper die Eigenſchaft hätten, das Licht einzuſchlucken und im Dunkeln wieder von ſich zu geben. Schon im ſiebenzehnten Jahrhunderte, 1630, machte ein Schuſter aus Bononien, *Vincenzo Cascariolo*, zufälligerweiſe dieſe Entdeckung an den um Bologna in Italien ſich vorfindenden Bologneſerſtein, den er, da er aufs Goldmachen ausging, um Silber daraus zu ſchmelzen, ins Feuer warf und calcinirte. Man verfolgte dieſe Entdeckung weiter, und die meiſten ſuchten ſie aus der Körperlichkeit des Lichtes, das in

den Zwiſchenräumen zurückgeblieben und darin zurückgehalten würde, zu erklären, obgleich andere nicht dieſer Meinung waren. Nachher entdekte man dieſe Eigenſchaft auch an andern Körpern, die man deshalb Lichtträger, Phoſphori, nannte. So behauptete *Helmont*, dies an einem, auf eine gewiſſe Art zubereiteten, Kieſelſteine wahrgenommen zu haben a). *Balduin* machte ebenfalls einen ſolchen Phoſphor bekannt b). *Du Fay* beobachtete daſſelbe an Diamanten und andern Edelſteinen, ohne vorher angewandte chemiſche Zubereitung c). *Beccarius* ſtellte eine Menge Verſuche mit andern Körpern mannigfaltiger Art an, und fand, daſs faſt jede Sache in der Natur mehr oder weniger Licht in ſich ziehe und wieder von ſich gebe d). Nachher beſchäftigte ſich auch *Marggraf* mit eben dieſem Gegenſtande, unterſuchte beſonders auch den bononiſchen Stein und

---

a) *Prieſtley* a. a. O, 2ter Th. S. 268.

b) *Chriſt. Adolph Balduini* aurum ſuperius et inferius auræ ſuperioris et inferioris hermeticum et phoſphorus hermeticus ſ. magnes luminaris. Frcf. et Lipſ. 1675. 12.

c) *Beccarii* Commentarii etc. p. 12.

d) *Beccarii* Commentarii duo de phoſphoris naturalibus et artificialibus. Græcii 1768.

zeigte deutlich, dafs von allen diefen Erfcheinungen nicht die Hitze, fondern lediglich das Licht die Urfache fey, und dafs diefes durch Attraction von den Phofphoren hineinkomme e). Auch *Canton* machte die Bereitung eines folchen Phofphors bekannt, der im Grunde nichts anders als eine trockne kalkartige Schwefelleber ift f), fo wie auch der fixe Salmiak oder die in Salzfäure aufgelöfte und im Feuer behandelte Kalkerde eine folche, im Dunkeln leuchtende Eigenfchaft befitzt g).

§. 16.

Andere leuchtende Körper.

Man hatte ferner bemerkt, dafs faulende Körper, befonders faulendes Fleifch, faulendes Holz u. dgl. im Dunkeln einen leuchtenden Glanz von fich gebe. Schon *Ariftoteles* thut diefer Erfcheinung Erwähnung, wie er denn auch fchon des Lichtes, das die Leuchtwürmer von fich geben, erwähnet a). Eine umftändliche Nachricht von dem an faulendem Fleifche

---

e) *Marggraf* in den Memoires de l' Academie de Berlin. 1749. p. 56, 70. 1750. p. 160.

f) Philofophical tranfactions Vol. 58. p. 337.

g) *Baume* Chymie experimentale, T. 2. p. 101.

a) *Prieftley* a. a. O. S. S. 407.

wahrgenommenen Leuchten gibt zuerſt *Fabricius ab Aquapendente* b). *Thomas Bartholinus* ſchrieb ein eigenes Buch über dieſe Materie c). Man bemerkte dieſes Leuchten an verſchiedenen Inſecten und an Fiſchen, und ſtellte mehrere Verſuche darüber an. Man hatte auch ſchon lange das Leuchten der See bemerkt, aber die Urſache davon nicht hinreichend erklären können, bis man fand, daſs die wahre Urſache davon, den faulenden, in der See häufig vorhandenen Materien, zuzuſchreiben ſey. So ſuchte man auch die Irrlichter, die man vorzüglich an feuchten Oertern, auf Kirchhöfen u. ſ. w. bemerkte, durch faulende und zugleich flüchtige Materien zu erklären. Man glaubte überhaupt aus dieſen Erſcheinungen auf eine Aehnlichkeit des Lichtes faulender Körper und dem Licht des wahren kunkeliſchen Phoſphors ſchlieſsen zu können.

§. 17.

Veränderungen der Farben durchs Licht.

Ferner fand man, daſs nicht nur die Farbe,

---

b) *Fabr. ab Aquapendente* de Viſione p. 45.

c) *Thomas Bartholinus* de luce hominum et brutorum, Hafniæ. 1669.

ſondern auch die innere Miſchung verſchiedener Körper verändert werden, wenn ſie dem Sonnenlichte ausgeſetzt werden. *Beccarius* bemerkte, daſs wenn er Hornſilber dem Sonnenlichte ausſetzte, dieſes eine violette Farbe annahm a). *Schultze* wiederhölte dieſen Verſuch und bewieſs, daſs die Urſache davon nicht der Hitze, ſondern dem Lichte, welches auf das Silber wirke, zuzuſchreiben ſey b). *Bonzius* fand, daſs die Farben bunter Bänder im Sonnenlichte beträchtlich verändert wurden c). Man fand ferner, daſs die grüne Farbe der Pflanzen vorzüglich von der Gegenwart des Lichtes abhange, daſs die Pflanzen im Dunkeln verbleichen und ihre grüne Farbe verlieren. Aus allem dieſen glaubte man um deſto gewiſſer den Schluſs ziehen zu können, daſs das Licht eine wirkliche Subſtanz ſey, die aus materiellen Theilchen, die von den leuchtenden Körper abfahren, beſtehe. Denn ſchwerlich konnte man doch wohl jene und mehrere ähnliche Erſcheinungen eben der Art

---

a) De Bononienſi ſcientiarum et Artium Inſtituto atque academia Commentarii; Tom. IV. Bononiæ 1757. p. 74. 75. ſeq.

b) Acta Academiæ Cæſareæ V. I. p. 528. ſeq.

c) De Bononienſi etc. Commentarii; l. c. p. 77.

einem bloſsen Zittern des Aethers zuſchreiben. Daher kam es denn auch, daſs man nun das Licht in chemiſcher Rückſicht betrachtete, und daſs darauf faſt alle Chemiker eine Lichtmaterie annahmen, und ihr Daſeyn immer mehr und mehr zu erweiſen ſuchten.

§. 18.

Meinungen über die Materie des Lichtes nach dem Syſteme der Phlogiſtiker.

Aber auch jetzt waren die Meinungen der Chemiſten über dieſe Lichtmaterie in Rückſicht ihrer Natur ſehr getheilt. Einige hielten ſie für einfach, andere für zuſammengeſetzt. Ganz beſonders aber kam hier der Umſtand in Betracht, daſs man faſt immer bey den Erſcheinungen des Lichtes zugleich Erſcheinungen der Wärme und des Feuers wahrnahm a). Man war daher ſehr geneigt, für die Quelle des Lichtes und der Wärme eine gemeinſchaftliche Urſache anzunehmen. Dies veranlaſste eine groſse Uneinigkeit unter den Chemiſten und daher entſtanden die verſchiedenen Theorien über dieſen Gegenſtand. Zur beſſern

a) *Jo. Gottlob Krüger* Philoſophia naturalis experimentis confirmata. Halæ 1753. p. 619.

Ueberſicht des Ganzen will ich daher verſuchen die vorzüglichſten derſelben hier aufzuführen.

Meyer, *Pörner* und andere ſahen das Licht als die reinſte elementariſche Feuermaterie an. Der erſtere conſtituirte mit dieſem und einem noch unbekannten Salzweſen ſein acidum pingue b). *Pörner* hielt das Feuer ſelbſt für eine concentrirte Lichtmaterie; das Licht aber für eine zerſtreute Feuermaterie c),

Macquer und nach ihm *de Morveau*, glaubte, daſs das Licht eine eigene Materie ſey, und daſs die Wärme als eine Wirkung derſelben anzuſehen ſey. Dieſe Lichtmaterie, ſagt er, iſt nichts anders, als das Phlogiſton ſelbſt. Er ſchreibt alſo Licht und Wärme einer und eben derſelben Subſtanz zu, indem er ſagt, daſs das von den Körpern zurückgeworfene Licht dieſelben ſichtbar mache und als *Licht* wirke; hingegen das in die Körper eindringende Licht als Feuer wirke und die

b) *J. F. Meyer* Verſuche über die Natur des ungelöſchten Kalks u. ſ. w. Hannover 1770. p. 216. 230. 238.

c) *Pörner* in einer Anmerkung zur erſten Ueberſetzung des Macquerſchen Wörterbuchs.

Körper erwärme d). Eben diese Meinung äufserte schon lange vorher auch *Homberg* e).

Scheele, der über die Natur des Feuers und der Luft die scharfsinnigsten Versuche anstellte und dessen Meinung nachher auch *Bergmann* annahm f), hielt das Licht nicht für einfach, sondern glaubte, dafs in demselben ein brennbares Wesen, das Phlogiston selbst, enthalten sey. Er glaubte aus seinen Versuchen schliefsen zu können, dafs das Licht eine mit Brennbarem übersetzte Lebensluft sey, indem er nemlich das Phlogiston für ein einfaches Wesen hielt g).

---

d) *Macquer* chymisches Wörterbuch, mit Anmerkungen und Zusätzen von *Leonhardi*. Erster Theil 1781. Leipzig. S. 427

e) *Homberg* in Memoires de l' Academie royale des sciences. A Paris 1706. p. 260 seq.

f) *Bergmann* in der Vorrede zu *Scheelens* Abhandlung von Luft und Feuer, 2te Ausgabe von *Leonhardi*. Leipzig 1782. S. 30. — *Scheelens* sämmtliche physische und chemische Werke nach dessen Tode heraus gegeben von *Hermbstädt*. Erster Theil, S. 24. 25.

g) *Scheele* Abhandlung von Luft und Feuer; zweite Ausgabe von *Leonhardi*. Leipzig 1782. S. 73, §. 66. und folg. „Ich glaube demnach, sagt er S. 83. zum Schlufs von §. 69, in welchem er von den Bestandtheilen des Lichtes redet, dafs jedes Lichttheilchen nichts anders ist, als ein zartes Theilchen Feuerluft, welche mit ein wenig mehr Phlogiston, als ein eben so zartes Theilchen Wärme hat, verbunden ist".

Weigel ſieht das Licht nebſt der Wärme für eine Wirkung der Feuermaterie an h); eine Meinung, die mit der von *Baumé* ſehr übereinkommt i).

Wallerius nimmt eine eigene Lichtmaterie an, und glaubt, daſs, indem durch die Bewegung und Zerſetzung des brennbaren Stoffes Feuer entſtehe, nun die unzerſtörbare Materie des Lichtes frei und ſichtbar werde, und daſs der die Wärme hervorbringende Stoff von der Lichtmaterie ſeine Wirkung erhalte k).

Verſchieden von dieſen Meinungen der damaligen Chemiker iſt die Aeuſſerung des Herrn *Selle* über die Natur des Lichtes. Er ſagt nemlich: „So wenig ich behaupten möchte, daſs das Licht ein wahres Element und alſo

---

h) *Weigel* Grundriſs der reinen und angewandten Chemie. Greifswalde 1777. §. 12. u. f. — *Deſſelben* chemiſche und mineralogiſche Beobachtungen, 2ter Th. S. 44.

i) *Baumé* Chymie experimentale et raiſonnée. A Paris 1773. p. 125 - 138. V. I.

k) *Wallerius* de materiali differentia luminis et ignis, §. 4. 5. — Diſputationes academicæ Faſc. I. Holm. et Lipſ. 1780.

eine einfache Subſtanz ſey, ſo ſcheinen mir doch weder die phyſiſchen Gründe eines *Newton*, noch die chemiſchen Beweiſe des Herrn *Scheele* hinreichend, die zuſammengeſetzte Natur des Lichtes auſſer Zweifel zu ſetzen. Durch das Brechen der Lichtſtrahlen durchs Prisma geſchieht ja offenbar keine chemiſche Scheidung (die doch zur Darſtellung ungleichartiger und folglich gemiſchter Beſtandtheile erforderlich iſt), und wahrſcheinlich auch nicht einmal eine mechaniſche, ſondern bloſs eine verſchiedene Modification eines und deſſelben Weſens. Dieſelbe Subſtanz unter verſchiedenen Winkeln gebrochen, mehr oder weniger eingeſchränkt, auf dieſe oder jene Art zurückgeworfen, kann ja ſchon eben dadurch alle die Verſchiedenheit von Farben erhalten, ohne daſs ſie deswegen an und für ſich eine aus ungleichartiger Materie beſtehende Subſtanz ſeyn darf" 1).

Noch muſs ich hier der Beobachtungen und Verſuche erwähnen, welche Herr *Morgan* über das Licht, ſo beim Verbrennen der Kör-

1) *Chr. G. Selle* neue Beiträge zur Natur und Arzneywiſſenſchaft. 1ter Th. Berlin 1782. S. 200 u. f.

per entwickelt wird, angeſtellt hat m). Auch dieſer betrachtet das Licht als einen chemiſchen Beſtandtheil der Körper, der wie andere Beſtandtheile den Geſetzen der Anziehung unterworfen iſt, und zeigt, daſs dasjenige Licht, deſſen Strahlen mehr Brechung, z. B. das Violettblaue weniger ſtark angezogen werde, als z. B. das rothe; daher würden die blauen, violetten u. ſ. w. Strahlen beim Verbrennen der Körper eher und auch durch einen geringern Grad der Hitze entwickelt, als die rothen und weiſſen Strahlen.

§. 19.

Reſultate.

Dies mag hinreichend ſeyn, um zu zeigen, wie ſehr verſchieden man zu den Zeiten, als das Phlogiſton und das darauf gegründete Syſtem noch allgemein anerkannt wurden, über die Materie des Lichtes dachte. Man ſiehet, daſs das Phlogiſton bey der Erklärung über die Natur des Lichtes eine ſehr groſse Rolle ſpielt, daſs beſonders einige das Phlogiſton ſelbſt als

m) *Morgan* in den Philoſophical Tranſactions of the royal Society of London; Vol. LXXV For the Year 1785. P. I.

die Lichtmaterie, andere nur hingegen als einen Beſtandtheil deſſelben anſahen. Es ſcheint indeſſen, als habe man dabei nur vorzüglich auf das Licht, welches ſich beim Verbrennen der Körper, bei der Flamme und bei andern chemiſchen Proceſſen offenbart, alſo nur auf das in den Körpern gebunden geweſene und bei jenen Gelegenheiten ſich entwickelte Licht vorzügliche Rückſicht genommen. Um deſto angenehmer muſte allen Naturforſchern die Theorie des Herrn *de Luc* ſeyn, der in ſeinem Syſtem über das Feuer und die ausdehnbaren Flüſſigkeiten, auch über die Erſcheinungen, über die Natur und die Geſetze des Lichtes ſo ſehr ſcharfſinnige Ideen äuſſerte, daſs ich mir ohnmöglich das Vergnügen verſagen kann, ſeine Theorie etwas ausführlicher anzugeben.

§. 20.

Des Herrn de Luc Theorie über das Licht.

Nach dem Syſteme des Herrn *de Luc* a) ſind

---

a) *De Luc* Lettres ſur l'hiſtoire de la terre et de l'homme. Tome V. p. 561 ſeq. — Ein Auszug in den Leipziger Sammlungen zur Phyſik und Naturgeſchichte. Leipzig 1782. B. 2. St. 6. S. 643. — *De Luc* Idees ſur la meteorologie; überſetzt unter dem Titel: Neue Ideen über die Meteorologie. Berlin 1787. 8. Erſter Th. §. 115 - 264.

alle ausdehnbare Flüſſigkeiten ſolche, die immer aus discreten Theilchen zuſammengeſetzt und fähig ſind, ſich in jedem freien Raume auszudehnen. Dieſe ausdehnbaren Flüſſigkeiten, welche er in zwei Klaſſen, nemlich in Dünſte und in luftförmige Subſtanzen theilet, beſtehen aus einer fortleitenden Flüſſigkeit, (Fluidum deferens) und einer bloſs ſchweren Subſtanz (Subſtantia ponderabilis), die ſich bei den Dünſten von jenem Fluido durch bloſsen Druck losmacht, bei den luftförmigen Subſtanzen aber feſter mit ihm zuſammenhängt.

Dieſem zufolge rechnet nun Herr *de Luc* die Lichtmaterie unter die ausdehnbaren Flüſſigkeiten, weil ihre Theilchen discret ſind, und die Zerſtreuung derſelben im freien Raume von ihrer Bewegung herrührt. Das Feuer zählt er ferner unter die Dünſte, als die allgemein verbreitete und wirkſamſte Subſtanz in und um unſern ganzen Erdball. Es beſtehet demnach das Feuer, welches nicht, wie man ſonſt glaubte, elementariſcher Natur iſt, wie alle Dünſte aus einem Fluido deferente und einem ponderablen Theile. Das Fluidum deferens beim Feuer aber iſt das Licht, welches mit der Feuermaterie, (die aber freilich noch zur Zeit

unbekannt ist, und nicht für sich allein vom Lichte abgesondert hat dargestellt werden können), als schwere Substanz verbunden ist. Diese Lichtmaterie macht sich nun vom Feuer durch blosen Druck los, das heist, wenn die ponderablen Theile des Feuers so in die Nähe kommen, dass sie sich vereinigen, und nun ihr Fluidum deferens verlassen können. Dann verläst das Licht das Feuer, um ein gewisses Gleichgewicht wieder herzustellen, so wie hingegen eine grösere Menge Licht dem Feuer mehr ausdehnbare Kraft gibt.

Die Quelle dieser Lichtmaterie ist nun die Sonne, aus der das Licht mit der grösten Geschwindigkeit auf die Planeten herabschiesst, wo es mannigfaltige Verbindungen eingeht. Aber die Sonnenstrahlen sind nicht an und für sich warm, sondern das Licht muss sich erst mit einer andern Substanz, um Feuer zu werden, verbinden, und die Sonnenstrahlen besitzen nur das Vermögen, diese in den Körpern enthaltene Substanz oder die Feuermaterie zu entwickeln. In den meisten Fällen aber verliert das Licht, wenn es mit der Feuermaterie Verbindungen eingeht, die Fähigkeit zu leuchten und bringt ein neues Phæno-

men, die Wärme hervor, auf eben die Art, wie Alcalien und Säuren, wenn sie verbunden sind, ihre vorigen Eigenschaften, die sie jede für sich besonders hatten, verlieren. Wärme und Leuchten sind demnach Phænomene, die nicht durch einerlei Fluidum hervorgebracht werden; denn das Leuchten ist die Wirkung der sich mit der grösten Geschwindigkeit in dem Raum ausbreitenden Lichtmaterie; die Wärme aber, die, theils durch Trägheit der Feuermaterie, theils durch die Anziehungskraft der Körper entstandene und sich langsam fortpflanzende Verbindung des Lichtes mit der Feuermaterie.

§. 21.

Fortsetzung.

Je näher ferner die aus der Sonne sich auf die Erdkugel ergiefsende Lichtmaterie der Oberfläche der Erde kommt, je mehr wird sie von fast allen Körpern absorbirt und daher ist die Zunahme der Wärme die erste vorzügliche Wirkung der Sonnenstrahlen. Daher begreift sichs auch, warum aufserhalb der Atmosphäre der Weltkörper die Sonnenstrahlen nicht erwärmend, sondern blofs leuchtend sind. Denn auf hohen Bergen und in den obern Schichten

der Atmoſphäre iſt verhältnifsmäſſig die Helligkeit immer gröſser und beträchtlicher; die Wärme hingegen geringer als in der Ebene. Geſetzt aber, die Sonnenſtrahlen wären das Feuer ſelbſt, ſo müſte nothwendigerweiſe nach Untergang der Sonne keine Spur von Wärme mehr in der Atmoſphäre ſeyn, denn das Sonnenlicht könnte ja mit eben der Geſchwindigkeit entfliehen, mit der es kam. So aber bemerken wir ſelbſt in der dunkelſten Nacht noch immer einen übrigbleibenden Schimmer vom Lichte in der Atmoſphäre. Die Lichtmaterie geht übrigens ſtets in die Verbindung aller Fluidorum der Atmoſphäre ein, denn alle Wirkungen dieſer Materie ſind dann am ſtärkſten, wenn die Sonne am längſten über den Horizont verweilt.

Dieſer Theorie zufolge erklärt Herr *de Luc* die Wirkungsart des Brennpuncts bei den Brennſpiegeln und Brenngläſern auch dadurch, daſs dabei eine Concentration der wirkenden Urſache ſtatt finde, die das Vermögen hat, die Feuermaterie in den Körpern zu entwickeln, und dadurch die bekannten Wirkungen dieſer Inſtrumente hervorzubringen. Derſelben Meinung iſt auch *Marat* a), welcher glaubt,

a) *Marat* Decouvertes ſur le Feu, l'electricité et la lumiere.

dafs die Sonnenſtrahlen im Brennpuncte nicht wirkten, in ſo ferne ſie warm wären, ſondern in ſo fern ſie eine in den Körpern enthaltene elaſtiſche Materie, die er ebenfalls Feuermaterie (Fluide igné) nennet, entbinden b).

§. 22.

Uebereinſtimmung dieſer Theorie mit den neuern Begriffen von der Sonne.

Wie ſchön verträgt ſich nicht dieſe Theorie mit den neuern beſſern Begriffen, die wir uns jetzt von der Sonne machen, und die wir jezt nicht mehr, wie ehedem, für den Inbegriff alles Feuers halten. Die ältern Naturforſcher a) betrachteten nemlich die Sonne als ein ewig flammendes Feuermeer, oder hielten ſie für eine feurige Kugel die unaufhörlich brenne und beſtändig glühe, ohne dafs ſie gleichwohl befriedigend erklären konnten, wie es zugehe, dafs dieſe Maſſe und dieſe fürchterliche Glut der Sonne nie vermindert würden, und wo-

b) Eben das ſagte ſchon der berühmte *Thomas Bartholinus* in ſeinem oben angeführten Buche, de luce hominum et brutorum. Seine Worte ſind folgende: „Credo enim, lucem caleſacere poſſe, non quatenus lux eſt, ſed quia ex corporibus atomos igneas prolicit". p. 466.

a) Unter andern *Kircher* im Mundus ſubterraneus. Amſtelodami 1678. T. I. p. 64.

durch ihr Feuer beſtändig unterhalten würde. Sie erfanden in dieſer Hinſicht eben ſo verſchiedene als abentheuerliche Hypotheſen. Wenn es nun gleich nicht möglich iſt, die eigentliche innere Beſchaffenheit der Sonne mit mathematiſcher Gewiſsheit erklären zu können, wenn wir uns gleich in dieſer Rückſicht mit der möglichſten und gröſten Wahrſcheinlichkeit beruhigen müſſen, ſo können wir doch mit weit gröſserer Beruhigung über unſere, in Betreff eines ſo entfernten Weltkörpers, eingeſchränkte Kenntniſſe, annehmen, was uns die neuere Sternkunde über die Sonne lehret. Und dieſe zeigt uns, daſs freilich die Sonne nicht allein unſere Erde, ſondern auch die übrigen Planeten erleuchte, daſs aber alle dieſe Körper mit ihren Begleitern und Monden ein einziges Syſtem bilden, in deſſen Mitte die Sonne befindlich ſey, daſs ſie alſo den vorzüglichſten Platz unter ihnen einnehme, und daſs ſich die übrigen Körper in beſtimmten Laufbahnen um ſie bewegen.

Demnach iſt alſo die Sonne der vornehmſte Körper in dieſem Syſteme und für alle übrigen die Quelle des Lichtes. Sie iſt gleichſam das Herz unſers ganzen Weltſyſtems. Indeſſen

ist uns nur ihre Oberfläche sichtbar und nur von dieser wissen wir, dass sie leuchte. Wie nun aber das Innere der Sonne beschaffen sey, — ob man mit denen Herren *Bode* b), *Schröter* c) und *Fischer* d) die Sonne für einen dunkeln Körper halten soll, den blos ein leuchtender Ueberzug bekleide, indem die Lichtmaterie die Sonne eben so, wie die Luft und die Wolken unsern Erdball umgebe; — ob man nach Herrn *Bode* e) wirklich Sonnenbewohner annehmen könne; — ob die Sonne wenn sie ein planetenmässiger Körper ist, blos ihr Licht der Stellung im Weltgebäude zu verdanken habe, indem die andern planetischen Körper dasselbe wieder zur Beleuchtung der Sonne beitragen, was ihnen diese in derselben Rücksicht zu Theil werden liess; — oder ob man die Sonne als eine electrische Kugel an-

---

b) Beschäftigungen der Berliner Gesellschaft naturforschender Freunde, 2ter B. 1776. S. 225 u. f.

c) *Schröter* in *Bode* astronomischen Jahrbuche für 1792. Berlin 1789. S. 150 — 155.

d) *Fischer* in *Bode* astronom. Jahrbuche für 1791. Berlin 1788. S. 195 - 201.

e) *Bode* in Beschäftigungen der Berliner Gesellschaft naturforschender Freunde 1776, 2ter B. S. 246.

ſehen könne f), die durch die unendlich ſchnelle Bewegung um ihre eigene Axe electriſches Licht hervorzubringen und durchs ganze Sonnenſyſtem zu verbreiten fähig ſey; — das alles gehört nicht hieher, wenn es auch nicht ohnehin weit über die Gränzen poſitiver menſchlicher Kenntniſſe hinausginge, in dieſer Rückſicht mehr als wahrſcheinliche Muthmaſſungen äuſsern zu wollen. Wir können ganz und gar nicht aus den Wirkungen, die die Sonne auf unſern Erdball äuſsert, auf das Weſen und die Natur der Sonne ſelbſt ſchlieſſen. So viel aber ſcheint doch gewiſs zu ſeyn, daſs, obgleich die Sonnenſtrahlen Wirkungen der Wärme hervorbringen, ſie darum doch nicht an und für ſich ſelbſt warm ſind, ſondern daſs ſie bloſs ein Vermögen beſitzen, Wärmeſtoff zu entbinden, ſo daſs alſo die Urſache der Wärme auch zugleich in den Erdkörpern und nicht in den Sonnenſtrahlen allein zu ſuchen iſt.

§. 23.

Ideen der Herren Herſchel und Lichtenberg über die Sonne.

Hieher gehören nun vorzüglich die treſli-

f) *Chriſt. Schulz* Handbuch der Phyſik für diejenigen, welche Freunde der Natur ſind, ohne jedoch Gelehrte zu ſeyn. Leipzig 1790. 8. S. 67 u. f.

chen Ideen, die neulich zwei grofse Männer, die Herren *Herfchel* und *Lichtenberg* über die Sonne als allgemeine Quelle des Lichtes für unfere Erde geäufsert haben. Sie find in einem Auffatze des lezteren im Göttinger Taſchenkalender für das Jahr 1798 enthalten a). Da ſie ſo genau mit dem Hauptzweck der gegenwärtigen Schrift zuſammenhängen, da ſie uns die treflichſten Ausſichten darbieten, unſere Kenntniſſe über den Einfluſs, den das Licht auf die ganze organiſirte Schöpfung und ſo auch vorzüglich auf den menſchlichen Körper auſſer dem Geſichte äufsert, zu verbeſſern und zu vermehren, ſo glaube ich, dafs es keiner Entſchuldigung bedürfe, wenn ich mich hier etwas länger dabei verweile und das Weſentliche davon auszugsweiſe hier mittheile.

Herr D. *Herfchel* tritt ebenfalls der von jenen Männern (§. 22.) geäufserten Meinung bei, und glaubt, dafs die Lichtmaterie um die Sonne etwas den Wolken um unſere Erde analoges habe b). Nachher machte dieſer groſſe Aſtronom eine Methode, die Veränderlich-

---

a) Geologiſch - Meteorologiſche Phantaſien. Göttinger Taſchenkalender 1798. S. 83 - 120.

b) Im Göttinger Taſchenkalender für 1797.

keit des Lichtes der Fixſterne ſicherer zu beobachten, als bis dahin möglich war, bekannt. Dann kommt er auf den Gedanken, ob nicht, wenn es ausgemacht ſey, daſs die Fixſterne Körper, wie unſere Sonne ſind, und wir eine ſolche Veränderlichkeit des Lichtes an ihnen bemerken, dies auch der Fall mit unſerer Sonne ſeyn könne, oder geweſen ſey, und daſs, wenn eine ſolche Veränderung mit unſerer Sonne ſich zugetragen, wir dann leicht manche Revolutionen, die wir auf unſere Erde bemerken, z. B. alles was auf unſerer Erde ſo deutlich auf eine Veränderung der Climaten hinzuweiſen ſcheint, dadurch erklären könnten. Selbſt manches von dem, was wir oft in unſern Sommern und Wintern ſo unerklärlich finden, könnte dort ſeinen Grund haben, und wir hätten demnach gar keine Urſache, ſehr viel auf die ſtete Gleichheit des Sonnenlichtes und deſſen Permanenz zu rechnen.

Dieſe Gedanken verfolgt nun Herr Hofrath *Lichtenberg* weiter, und ſucht mit dem ihm eigenen, ſo ungemeinen Scharfſinne es wahrſcheinlich zu machen, daſs, wenn die Lichtmaterie um die Sonne etwas den Wol-

ken um unſere Erde analoges iſt, die Sonne dann auch ihre verſchiedenen Lichtwitterungen haben müſſe, welches auch die unmittelbaren Beobachtungen längſt gelehrt hätten. Sey nun aber das Licht der Sonne eine bloſse Witterungsaffaire für ſie, ſo könnten ſich wohl manche Veränderungen auf unſerer Erde ſchon ſelbſt von jenen täglichen oder monatlichen Veränderungen herſchreiben. Jene Lichtwolken würden nemlich nicht immer gleich ausgebreitet, gleich dicht und gleich tief ſeyn, Bedenke man nun die ungeheure Schnelligkeit des Lichtes, das in acht Minuten den Weg von der Sonne bis zu uns zurücklege, ſo könnte demnach, wenn ein Lichtgewitter auf der Sonne aufſtiege, dieſes ſchon nach acht Minuten bei uns einſchlagen.

Wir würden demnach den Grund phyſiſcher Revolutionen auf der Erde ſehr oft in der Sonne zu ſuchen haben. Dies ſey unläugbar, ſobald man zugebe, daſs 1) das Licht dort oben nicht immer mit gleicher Menge ausſtrömt, welches man zugeben müſſe, da jeder Sonnenflecken ſo lange von Verminderung des Lichtes zeuge, als es unerwieſen ſey, daſs der Mangel durch hellere Stellen erſetzt werde;

a) dafs von dem Sonnenlichte das Lebenslicht der organiſchen Natur, theils mittelbar, theils unmittelbar abhänge, dafs alſo der Einfluſs des Sonnenlichtes auf die organiſchen ſowohl als unorganiſchen Körper unſers Erdballs von der gröſten Wirkſamkeit ſey; 3) dafs unſer Auge nicht gerade der einzige für den Einfluſs des Lichtes empfindlichſte Körper unſerer Erde ſey, da ſein Dienſt mit der Verblendung ſtumpf aufhöre, weil das gröſsere Licht und die davon abhängige gröſsere Wärme ſich in unſern Climaten, in Thieren und Pflanzen, in verhältniſsmäſſigem Steigen und Fallen zeige. Veränderlichkeit des Lichtes in der Sonne ſelbſt, ſogar die monatliche und tägliche könne daher unmöglich für uns gleichgültig ſeyn. Es ſcheine daher unläugbar zu ſeyn, das jeder Wechſel dort [oben hier *bei uns*, von Folgen ſeyu müſſe, und dafs eine Menge von Modificationen der Erſcheinungen auf unſerer Kugel und namentlich derer in unſerer Witterung, von der Sonne nicht bloſs ſchlechtweg im Allgemeinen als belebender und erwärmender Kugel, ſondern auch als *veränderlicher* abhängen müſſen. Dies ſcheine ſo leicht und ſo deutlich, dafs man glauben ſollte, es habe ein bloſs willkührlich feſtgeſetzter Begriff von

der *Unwandelbarkeit* der Sonne in Rückſicht auf Licht und Einwirkung auf unſere Erde dieſe Schlüſſe zurückgehalten.

Welch ein fruchtbares Feld zu Betrachtungen der mannigfaltigſten Art bieten nicht dieſe angeführten Ideen jedem denkenden Naturforſcher, jedem aufmerkſamen Beobachter der Natur dar! Welch eine trefliche Ausſicht zur Vermehrung menſchlicher Kenntniſſe iſt nicht in dieſen Gedanken enthalten! „Durch dieſe Betrachtungen“ fährt Herr Hofrath *Lichtenberg* fort, „wird auf einmal manches Unerklärliche in unſerer Meteorologie wenigſtens begreiflich. Wer hätte vor Herſcheln je gedacht, den Grund von Veränderungen auf unſerer Erde in dem Herzen unſeres Weltſyſtems zu ſuchen, mit dem man überhaupt hätte anfangen ſollen? Ohne Sonne wären wir ein *Nichts*, und Veränderungen in ihr, die uns ſchon die Beobachtungen zeigen, ſollen ein Nichts für uns ſeyn? Das iſt unmöglich. Wehe unſerer armen Wetterweisheit, wenn dieſes alles gegründet iſt, wenigſtens ſo lange, bis man mit der Witterung der Sonne auf einem feſtern Fuſse iſt, als bisher! Dieſe

aus ihren Wirkungen hienieden kennen lernen zu wollen, wäre eine unsichere und traurige Arbeit, da der Modificationen jener Einwirkungen des Herzens unzählige seyn können. Denn was die Sonne zu uns schickt, wird tausendfältig, durch Begegnung von unserer Seite modificirt und darnach müssen die Bewegungen des Herzens als die Basis alles übrigen angesehen werden".

Doch ich höre auf. Wollte ich alles Schöne dieses vortreflichen Aufsatzes anführen, so müsste ich ihn ganz abschreiben. Es würde zu viel Eigenliebe verrathen und dem würdigen Verfasser desselben vielleicht ein gutmüthiges Lächeln abnöthigen, wenn die Erwähnung des unbeschreiblichen Vergnügens, das mir die Lesung desselben verschaffte, hier als ein Beweis *meines* Beifalls stehen sollte. Aber danken darf ich ihm doch dafür, ihm, der auch in Göttingen mein unvergesslicher Lehrer war!

§. 24.

Meinungen über die Natur des Lichtes nach dem Systeme der Antiphlogistiker.

Wir haben oben gesehen, dass die Beken-

ner des Phlogiſtons und des darauf gegründeten Syſtems in der Chemie über die Materie des Lichtes ſehr verſchieden dachten und das Phlogiſton ſelbſt einen groſsen Bezug auf dieſelbe hatte. Natürlich muſten die Gegner des Phlogiſtons eine ganz andere Meinung davon haben. Wie daher die lezteren eine weit gröſſere Menge einfacher Körper annehmen, ſo zählen ſie auch vorzüglich das Licht zu den einfachſten Körpern der Natur, und nehmen einen eigenen Lichtſtoff an. Indeſſen ſind auch hier die Meinungen eben ſo verſchieden. Herr *Lavoiſier* ſelbſt geſteht, daſs man über die Verbindungen des Lichtſtoffes noch ſehr unvollkommene Begriffe habe, daſs es jedoch nach den Erfahrungen des Herrn *Berthollet* ſcheine, daſs derſelbe eine groſse Affinität zu dem ſäurezeugenden Stoffe habe, daſs er ſich mit ihm verbinden, und durch den Beitritt des Wärmeſtoffes in einen gasförmigen Zuſtand verſetzt werden könne. Die über die Vegetation angeſtellten Verſuche lieſſen allerdings vermuthen, daſs ſich der Lichtſtoff, mit einigen Theilen der Pflanzen verbinden könne, und daſs ſowohl die grünen Blätter, als auch die verſchiedenen Farben der Blumen, dieſer

Verbindung ihr Daſeyn zu danken hätten a). Wenn er aber auch gleich den Lichtſtoff für einen einfachen Körper hält, und ihn vom Wärmeſtoff unterſcheidet, ſo wagt er es gleichwohl nicht, mit Gewiſsheit zu entſcheiden, ob nicht etwa das Licht eine Modification des Wärmeſtoffs, oder umgekehrt der Wärmeſtoff eine Modification des Lichtes ſey? „Unmöglich kann man", ſagt er, „bey dem gegenwärtigen Zuſtande unſerer Kenntniſſe, hierüber etwas beſtimmtes entſcheiden. So viel iſt gewiſs, daſs man in einem Syſtem, wo man es ſich zum Geſetz macht, nur Thatſachen aufzunehmen, und wo man, ſo viel wie möglich, alles vermeidet, nicht mehr anzunehmen, als jene darbieten, auch ſorgfältigerweiſe das, was verſchiedene Wirkungen hervorbringt, mit verſchiedenen Namen bezeichnen muſs. Wir werden daher auch das *Licht* vom *Wärmeſtoff* unterſcheiden; indeſſen werden wir darum nicht weniger zugeben, daſs *Licht* und *Wärmeſtoff* gemeinſchaftliche Eigenſchaften beſitzen, und daſs ſie, unter einigen Umſtänden, ſich bei-

a) *Lavoiſier* Syſtem der antiphlogiſtiſchen Chemie; aus dem Franzöſiſchen mit Anmerk. und Zuſatzen von Dr. *S. F. Hermbſtädt.* Berlin und Stettin 1792. Erſter Theil, S. 228 - 230.

„nahe auf dieſelbe Art verbinden und zum „Theil dieſelben Wirkungen hervorbringen„ b).

Herr Hofrath *Girtanner* iſt der Meinung, daſs höchſt wahrſcheinlich das Licht keine eigne Materie, ſondern eine bloſse Modification des Wärmeſtoffs ſey, und daſs der Lichtſtoff ein bloſs hypothetiſch angenommener Körper ſey, deſſen Exiſtenz noch nicht erwieſen ſey c).

Herr Oberſanitätsrath *Hermbſtädt* nimmt eine eigene Materie des Lichts an, indem er ſagt, daſs man unter den ſubtilern Materien in der Natur einen beſondern Stoff erkenne, der die Fähigkeit beſitze, Licht hervorzubringen, ohne zu erwärmen d).

Herr Hofrath *Hildebrandt* nimmt ebenfalls einen eigenen Lichtſtoff an, und ſagt

---

b) A. a. O. S. 26.

c) Anfangsgründe der antiphlogiſtiſchen Chemie von *Chr. Girtanner*. Berlin 1792. S. 17. Zweite Auflage; 1795. S. 14.

d) Syſtematiſcher Grundriſs der allgemeinen Experimental-Chemie von Dr. *S. F. Hermbſtädt*. Berlin 1791. Erſter Theil S. 87. — Vergl. auch die 4te und 63te Anmerk. zu *Lavoiſiers* Syſtem der antiphl. Chemie.

von ihm, dafs er in zweierlei Zuſtande, gebunden und frei exiſtiren, und dafs man nicht beweiſen könne, dafs Wärmeſtoff und Lichtſtoff einerlei Stoffe ſeyn e).

Herr Profeſſor *Hagen* hingegen zweifelt an der Exiſtenz eines eigenen Lichtſtoffes und hält ihn für einen hypothetiſch angenommenen Stoff. Er iſt vielmehr geneigt, das Licht für eine Modification der Wärmematerie anzuſehen, indem man gewöhnlich Wärme und Licht in Verbindung antreffe und von ſtarkem auffallendem Lichte Körper erhitzt erſcheinen. Das Licht äufsere zwar auf manche Körper, ſo z. B. auf Farben, auf die grünen Theile der Pflanzen, einen beſondern Einfluſs; wie es aber in dieſen Fällen wirke, ſey ganz unbekannt f).

Herr Profeſſor *Link* ſucht in einer eigenen Abhandlung über den Wärmeſtoff ausführlich zu beweiſen, dafs man noch keinen Grund habe, die Lichtmaterie und den Wärmeſtoff

---

e) Anfangsgründe der Chemie von Dr. *G. F. Hildebrandt*, Erlangen 1794. Erſter Band, S. 106.

f) Grundſätze der Chemie von Dr. *C. G. Hagen*. Königsberg 1796. S. 22.

für verſchiedene Körper zu halten. Nach ihm iſt das Licht eine Modification des Wärmeſtoffes. Er hält nemlich den Wärmeſtoff für eine beſondere Materie, ohne merkliche Schwere, die ſich langſam bewege und durch alle Körper zu dringen vermöge. Dieſe Materie ſey flüſſig und elaſtiſch, und ſo viel wir wiſſen dreierlei verſchiedene Arten von Bewegung anzunehmen fähig. Mit der erſten bewege ſich der Wärmeſtoff ſchnell in geraden Linien, werde dem Auge durch die Empfindung des Lichtes merkbar und vermöge nur durch die durchſichtigen Körper zu gehen. Dann heiſſe er Licht. Die zweite Art der Bewegung ſey diejenige, wo er beträchtlich ſchnell in geraden Linien fortgehe, aber dem Auge durch die Empfindung des Lichtes nicht merklich werde, in welchem Zuſtande er ſtrahlender Wärmeſtoff heiſſe. Mit der dritten Bewegung endlich verbreite ſich der Wärmeſtoff langſamer und nach allen Seiten in den Körpern g).

Eine ganz eigene Hypotheſe über die Natur des Lichtes ſucht ein Ungenannter, Herr M.

g) Beobachtungen und Betrachtungen über den Wärmeſtoff, von *H. F. Link*. Roſtok und Leipzig 1796. S. 181 u. f.

in Königsberg aufzuſtellen. Er nimmt an, daſs Lichtſtoff und Sauerſtoff ein und derſelbe Stoff ſeyn. Der Sauerſtoff könne nemlich in Rückſicht ſeines Verhältniſſes zu andern Stoffen in drei verſchiedenen Zuſtänden exiſtiren, nemlich im freien Zuſtande, im Zuſtande der Adhæſionsverbindung und in chemiſcher Verbindung. Der freie Sauerſtoff afficire unſere Sehorgane als Licht, ſey eine nicht abſolut leichte, aber an ſich expanſibele Flüſſigkeit, und bilde, in ſehr groſser Intenſität dem Wärmeſtoff adhärirt, das Feuer h).

Ein anderer Ungenannter im Journal der Pharmacie ſucht in einem, wie auch der Recenſent in der Allgemeinen Litteraturzeitung ſagt i), mit muſterhafter Præciſion geſchriebenem Aufſatze darzuthun, daſs die Quelle des Lichtes in der Lebensluft zu ſuchen ſey, daſs dieſe nemlich gebundene Lichtmaterie ent-

---

h) Journal der Erfindungen, Theorien und Widerſprüche in der Natur- und Arzneywiſſenſchaft. Gotha 1797. St. 23. S. 134. Weitere Auseinanderſetzung dieſer Hypotheſe im Journal der Erf. St. 26. S. 106 u. f. — Widerlegung derſelben von Hrn *Juch* in Würzburg, im Journal der Erf. St. 25. S. 103 und St. 26. S. 119.

i) Allgemeine Litteraturzeitung; Jahr 1798. Nro. 111. S. 51.

halte, welche frei werde, wenn die Lebensluft ihre Baſis, den Sauerſtoff, abſetze. Die Lebensluft beſtehe demnach aus Sauerſtoff, Wärmeſtoff und Lichtſtoff, oder aus gebundenem Feuer und Sauerſtoff k). Eine Meinung, die gewiſs ſehr viel für ſich hat, und wohl etwas mehr, als bloſse Hypotheſe, wofür ſie der beſcheidene Herr Verfaſſer jenes Aufſatzes gleichwohl nur ausgeben will, ſeyn möchte.

§. 25.

Meinungen derjenigen Chemiker, die beide Syſteme zu vereinigen ſuchen.

Als in neuern Zeiten die Grundſätze der Antiphlogiſtiker die Scheidekünſtler in zwei Parteien theilten, ſuchten auch die Vertheidiger des Phlogiſtons, die Erſcheinungen des Lichtes ihrem Syſteme gemäſs, auf eine, wo möglich, befriedigernde Weiſe zu erklären. Die Erfahrung, daſs alle verbrennliche Subſtanzen in der Lebensluft mit lebhafterem Lichte brennen, als in der atmoſphæriſchen Luft, veranlaſste vorzüglich den Zweifel, ob die

---

k) Journal der Pharmacie für Aerzte, Apotheker und Chemiſten, von Dr. *J. B. Trommsdorff*. Leipzig 1796. B. 3. St. 2. S. 186 u. f.

Urſache dieſes hellern und lebhafteren Lichtes, in der Lebensluft oder in den brennbaren Körpern enthalten ſey, ob alſo der Lichtſtoff im erſtern Falle ein Beſtandtheil der Lebensluft ſey und durch eine Zerſetzung derſelben frei, oder im leztern Falle aus der verbrennlichen entwickelt werde. Auf das *für* oder *wider* der einen oder der andern dieſer Meinungen gründet ſich nun vorzüglich auch der Unterſchied zwiſchen den Lehren der Anhänger des reinen antiphlogiſtiſchen Syſtems und derjenigen, die das phlogiſtiſche mit dem antiphlogiſtiſchen Syſteme zu verbinden ſuchen. Vorzüglich gab ſich Herr Doctor *Richter* um die genauere Beſtimmung jenes Satzes ſehr viele Mühe. Nach dem Syſteme dieſes berühmten Mannes iſt das Licht aus dem Wärmeſtoffe und einer Baſis zuſammengeſetzt. Dieſe Baſis des Lichtes findet ſich in allen verbrennlichen Körpern, iſt einer ihrer weſentlichen Beſtandtheile, und von ihm Brennſtoff genannt worden. Bei der Zerlegung verbrennlicher Körper erſcheint demnach Licht, indem ſich die Baſis des Lichtes aus den verbrennlichen Körpern entwickelt, ſich im Wärmeſtoffe auflöſet und ſo Licht gebildet wird. Wärmeſtoff und Brennſtoff tragen demnach gemeinſchaftlich

zur Entſtehung des ſtrahlenden Lichtes bei, und zwiſchen beiden Stoffen muſs dazu ein gewiſſes und beſtimmtes Verhältniſs derſelben ſtatt finden a).

Nachher bemühete ſich beſonders Herr Profeſſor *Gren*, die Grundſätze dieſes Syſtems weiter auseinander zu ſetzen und in noch innigere Verbindung mit dem Syſtem der Antiphlogiſtiker zu bringen. Seine Meinung über das Licht, die er beſonders auch in ſeinem ganz vortreflichen Grundriſſe der Naturlehre vorträgt, beſteht darin, daſs, da in allen den Fällen, wenn aus Körpern Licht entwickelt werden ſoll, durchaus ein gewiſſer Grad von Wärme nöthig ſey, man ſchlieſsen könne, daſs das Licht keine urſprünglich expanſibele Flüſſigkeit, ſondern daſs ſeine Expanſibilität eine vom Wärmeſtoffe abgeleitete oder mitgetheilte, oder daſs das Licht aus einer an ſich nicht expanſibelen, eigenthümlichen Baſis und dem Wärmeſtoffe zuſammengeſetzt ſey. Dieſe eigenthümliche Baſis des Lichtes, die in chemiſcher Vereinigung mit

---

a) Ueber die neuern Gegenſtände der Chemie von Dr. *J. B. Richter*. Breslau und Hirſchberg. St. 3. 1793. 8. Im Verſuch einer Critik des antiphlogiſtiſchen Syſtems.

dem Wärmeſtoffe erſt das Lichr mache und mit ihm eine ſpecifiſch verſchiedene Materie conſtituiret, welche vermögend iſt, das Organ des Geſichtes zu afficiren, wie es der Wärmeſtoff allein nicht zu thun im Stande iſt, müſſe durch einen eigenen Namen unterſchieden werden, daher er dieſelbe Brennſtoff oder Phlogiſton nenne b). Ein verbrennlicher Körper iſt demnach ein ſolcher, der nicht nur die Baſis des Lichtes enthält, ſondern auch Anziehung genug zum Sauerſtoffe beſitzt, um ihn dem Wärmeſtoffe im Sauerſtoffgas entziehen zu können c).

Nach Hrn. *Leonhardi* iſt ebenfalls das Licht ein durch Feuer oder Wärmeſtoff auf den äuſſerſten Grad der Feinheit und Flüſſigkeit gebrachtes Phlogiſton d.

---

b) Grundriſs der Naturlehre, von *F. A. C. Gren*, Prof. zu Halle. Halle 1797. S. 545 §. 802, 803. — Vergl. auch: Syſtematiſches Handbuch der geſammten Chemie von *F. A. C. Gren*. Erſter Theil. Zweyte Auflage. Halle 1794. 8. 221. u. f. ingleichen: Grundriſs der Chemie. Erſter Theil. Halle 1796. S. 102 u. f.

c) Grundriſs der Naturlehre. §. 844.

d) Neue Zuſätze und Anmerkungen zu *Macquers* chymiſchen Wörterbuche von Dr. *J. G. Leonhardi*. Erſter Band. Leipzig 1792. S 401.

Nach des Hrn. Profeſſor *Göttlings* Theorie iſt das Licht auch vom Wärmeſtoffe verſchieden. Er nimmt einen eigenen Lichtſtoff an und ſetzt ihn in alle verbrennliche Körper, ſtimmt aber übrigens mit den Antiphlogiſtikern überein, indem er annimmt, der Sauerſtoff der Lebensluft verbinde ſich mit den brennbaren Körpern, der Wärmeſtoff dieſer Luft aber gehe mit dem Lichtſtoffe im brennbaren Körper zuſammen und mache das Feuer. Es ſpielt alſo nach dieſer Theorie der Lichtſtoff ganz die Rolle des ehemaligen Phlogiſtons e).

Herr *Wiegleb*, deſſen Syſtem in mehreren Hauptſätzen mit dem Syſteme des Hrn. Prof. *Göttling* übereinkömmt, nimmt einen brennbaren Grundſtoff an, der unter dem Namen Brennſtoff oder Phlogiſton begriffen werde, welcher eigentlich der Lichtſtoff oder Grundſtoff des Lichtes ſey und durch Hülfe einer geringen Portion Wärmeſtoff als ausgedehntes leuchtendes Licht ſinnlich erkannt werden könnte.

---

e) Beytrag zur Berichtigung der antiphlogiſtiſchen Chemie auf Verſuche gegründet von *J. F. A. Göttling*. Weimar 1794. S. 109 u. f.

f) Handbuch der allgemeinen Chemie von *J. C. Wiegleb*. Dritte neu umgearbeitete Auflage. Berlin und Stettin 1796. Erſter Band; in der Vorrede und S. 126 u. f.

§. 26.

Meinungen einiger anderer Chemiker und Naturforscher über das Licht.

Ich erwähne hier zuerst der Meinung des Herrn Bergrath *Scherers*. Dieser nahm in seinem Versuche einer populären Chemie ebenfalls einen eigenen Lichtstoff, der vom Wärmestoff unterschieden sey, an, und sagt von ihm, dass, so unvollständig immerhin unsere Kenntnisse von dem Lichtstoffe und seinen Verbindungen mit andern Körpern und der möglichen Trennung von denselben seyn möchten, so würden wir doch so viel schliefsen dürfen, dass er zwar ein für sich nicht darstellbarer, aber, wie es aus den Erscheinungen, die er in Verbindung mit andern Stoffen zeigt, erhelle, dennoch ein eigenthümlicher und zwar solcher Stoff sey, der sich mit den Körpern auf eine chemische Art verbinden kann, und sich eben so wieder von ihnen trennen lasse, der unter allen Stoffen zum Wärmestoffe die nächste Verwandtschaft besitze und daher also auch wohl sich in Gesellschaft mit demselben in die Mischung der mehrsten Körper zu begeben scheine a).

a) Versuch einer populären Chemie; entworfen von Dr. *A. N. Scherer*. Mühlhausen 1795. S. 57. §. 83.

In ſeinen Grundzügen äuſſert er hingegen, daſs, da es unmöglich ſey, je einen Grundſtoff in der Natur für ſich in ſeiner elementariſchen Natur darzuſtellen, ſo lange wir uns nicht in, an ſich undenkbare, von aller Materie leeren Räume verſetzen könnten, oder ſo lange ſie nicht in ihren Verwandſchaftsäuſſerungen durch irgend ein Mittel könnten aufgehalten werden, es uns erlaubt ſey, auch an der Einfachheit des Lichtes, ſo wie es für unſere Sinne erkennbar wäre, zu zweifeln. Denn ob wir gleich gewohnt wären, uns die Wirkung einer Urſache nur einfach vorzuſtellen, ſo könnte ſie doch auf eine mannigfaltige Weiſe in der Natur modificirt werden; vielleicht alſo, daſs das Sauerſtoffgas ſowohl, als auch die verbrennlichen Körper und Metalle etwas enthielten, das erſt in Verbindung die Erſcheinung des Lichtes hervorbrächte b).

In den Nachträgen zu den Grundzügen der neuern chemiſchen Theorie hält er ſich überzeugt, daſs die Unterſuchungen der Erſcheinungen des Lichtes, des Feuers und der Wärme durchaus nicht in das Gebiet chemi-

b) *Deſſelben* Grundzüge der neuern chemiſchen Theorie. Jena 1795. S. 62.

ſcher Erörterungen gehören. Er ſchlieſst die Materie der Wärme und des Lichtes für ſein Theil aus der Reihe der Materien aus, weil ſie keine ponderable Materien wären und nur das, was ponderabel iſt, Gegenſtand der chemiſchen Unterſuchung ſey. Die Hauptreſultate über die Natur des Wärme- und Lichtſtoffes gehen daher nach Hrn. *Scherers* Unterſuchungen darauf hinaus, daſs 1) über die Natur des Licht- und Wärmeſtoffes ſich gar nichts beſtimmtes angeben laſſe, weil ihre Exiſtenz nicht ſo durch Maaſsſtab und Wage entſchieden werden könne, als es bey allen ponderablen Subſtanzen der Fall ſey; daſs man aber 2) demungeachtet nicht die Verſchiedenheit der Erſcheinungen des Lichtes und der Wärme leugnen könne, die wir auch nicht übergehen dürften, zu deren Erklärung aber das Licht und der Wärmeſtoff gar nicht nöthig ſey. Es ſey auch nicht einmal nöthig, dieſelben als Mittel zu betrachten, welche die ponderablen Stoffe in Thätigkeit verſetzten, denn man könne annehmen, daſs die Erſcheinung der Wärme und des Lichtes, Erfolg der in Activität befindlichen ponderablen Stoffe ſey. *Wie* aber dieſe Erſcheinungen durch eine bloſse Activität hervorgebracht werden, dürfe

man freilich nicht fragen. Es bliebe demnach 3) unerläfsliche Pflicht, die Gefetze und die Bedingungen diefer Erfcheinungen zu unterfuchen und die Umftände näher zu beftimmen, unter welchen wir diefelben wahrnehmen. Dann würde 4) der Chemiker, fobald er fich die Unterfuchung des Ponderablen vorzüglich angelegen feyn laffe, gewifs auch den einfachften Gefichtspunct auffinden müffen, unter welchen fich die Erfcheinungen des Lichtes zufammenfaffen laffen. So viel fcheine aus allen angeftellten Unterfuchungen als unbezweifeltes Factum hervorzugehen, dafs alles, wodurch fich die ganze Körperwelt unfern Sinnen offenbare, alle finnliche Eigenfchaften derfelben, Wärme, Licht, Geruch, Gefchmack u. f. f. von den mannigfaltigen Verfchiedenheiten in dem Verhältniffe ihrer Grundftoffe abhängen c).

Herr Profeffor *Voigt* nimmt einen eigenen Stoff für das Licht an, äuffert aber doch über die Natur des Lichtes folgendes: „ Dafs die Lichtmaterie aus den leuchtenden Körpern wirklich ausflieffe, etwa fo, wie der Regen aus

c) *Deffelben* Nachträge zu den Grundzügen der neuern chemifchen Theorie. Jena 1796. S. 18 - 185.

den Wolken kommt, iſt nicht meine Meinung; einmal, weil man beim Brennen und der Electricität nicht eher, eine Spur von Licht bemerkt, als bis ſtarke Erſchütterungen vorgehen, da doch, wenn ein an ſich leuchtender Stoff in die Materie des Feuers und der Electricität gehüllet wäre, er ſich ſogleich, wenigſtens in einem ſchwachen Grade, zeigen müſte, wenn dieſe Materien ihre Wirkſamkeit äuſſern, welches aber nicht geſchiehet; und dann, weil ein ſolcher ausgefloſſener an ſich leuchtender Stoff auch wenigſtens einige Zeit an den Orten bleiben müſte, nach welchen er ſich begeben hat. Wenn ich aber das helleſte Licht in mein Zimmer ſcheinen laſſe, und dann in einem Augenblick alle Oeffnungen mit Läden verſchlieſse, ſo iſt auch ſogleich nicht die geringſte Spur von dieſem Lichte mehr übrig. Wo ſollte alſo dieſe hereingefloſſene Materie hingekommen ſeyn? Durch die Wände kann ſie ja nicht entwiſcht ſeyn, denn durch dichte Wände konnte ja keine hineindringen, wie ſollte es möglich ſeyn, daſs ſie durch dieſelben hinauskäme! Gleichwohl ſobald ich in dieſem völlig verſiuſterten Zimmer gewiſſe feine Erſchütterungen materieller Theile hervorzubringen weiſs, habe ich auch ſogleich wieder Licht

in demſelben, ohne daſs ich die Läden zu öffnen brauche. Wäre endlich das Licht eine ausſtrömende Materie, ſo lieſſe ſich nicht begreifen, wie es als ein eben ſolcher Strahl von Spiegelflächen abprallen könnte, wie es gegen dieſelben angefahren iſt; wenigſtens iſt uns eine ſolche Erſcheinung von keiner einzigen flüſſigen Materie bekannt" d).

Mit ungemeinem Scharfſinn ſucht ein Ungenannter, der Verfaſſer einer kürzlich erſchienenen philoſophiſchen Naturlehre, Newtons Syſtem über das Licht, nach welchem eine gewiſſe feine Materie aus den leuchtenden Körpern in unſere Augen ſtrömt, zu widerlegen und hingegen den Satz auszuführen, „daſs zwiſchen dem leuchtenden Körper und unſerm Auge ein zuſammenhängendes unſichtbares Mittel befindlich ſeyn müſſe, welches das Licht auf eine ähnliche Art fortleitet, wie die Luft den Schall". Die Lichttheile hätten für ſich keine eigene Kräfte, ſondern wirkten bloſs durch die Kraft des leuchtenden Körpers. Die

d) Verſuch einer Theorie des Feuers, der Verbrennung, der künſtlichen Luftarten, des Athmens, der Gährung, der Electricität, der Meteoren, des Lichtes und des Magnetismus, von *J. H. Voigt*, Prof. der Mathem. in Jena etc. Jena 1793. S. 380 u. f.

Elemente der Lichtmaterie seyen bei einer vorausgesetzten fortgehenden Bewegung durchdringlich, sie hätten keine Subsianz, das heisse: die Lichtmaterie sey gar nichts — ein Unding — und gehöre in die Hyperphysik. „Es folgt demnach", fährt er ferner fort, „dass zwischen den Dingen, welche wir sehen, und unserem Auge ein Mittel seyn müsse, welches die Bewegungen jener aufnimmt, und bis zu diesem fortleitet. Dieses Mittel ist nicht dasjenige Fluidum, welches wir Luft nennen; denn wir können durch luftleere Räume, wenigstens durch solche, die mit einem durchsichtigen Körper begränzt sind, (z. B. durch die luftleeren gläsernen Glocken der Luftpumpe), sehen. Es muss also, ausser der Luft, noch eine feinere Flüssigkeit vorhanden seyn, welche sich entweder in den von Luft leeren Räumen erzeugt, oder welche durch die Zwischenräume wenigstens der durchsichtigen Körper, wie Glas, von aussen eindringen kann. Da wir nun ferner allenthalben, wenn nur selbstleuchtende Körper vorhanden sind, sehen können; da wir Sterne in solchen Weiten erblicken, die für Menschen unmessbar sind; da es wahrscheinlich ist, dass es noch weit mehr Welt- und Sonnenkörper gebe, als wir mit den besten

Werkzeugen ſehen können, und daſs bloſs die zu geringe Gröſse, oder die zu geringe Kraft dieſer Weltkörper, das Mittel auf ſolche Weiten zu erſchüttern, die Urſache ihrer Unſichtbarkeit ſey, ſo können wir wohl annehmen, daſs jenes Mittel den ganzen Weltraum erfülle. Ich nenne es deshalb vorläufig das *allgemeine Fluidum*, bis ich deſſen Natur und Eigenſchaften näher entwickelt haben werde. Dieſes Fluidum nun wird durch die Kraft der Theile der ſelbſtleuchtenden Körper erſchüttert (die ſich alſo in einer ſubtilen Bewegung befinden müſſen). Dieſe Erſchütterungen pflanzen ſich durch jene Flüſſigkeit und durch andere Körper fort, wie der Schall, werden reflectirt, gebrochen und gebogen, wie der Schall, und alle Schwierigkeiten verſchwinden" e).

e) Philoſophiſche Naturlehre oder einziger Weg die Natur gänzlich zu enthüllen und das Reich der Wahrheit gänzlich zu entdecken. Für Denker, 1798. S. 162 u. f.

Anmerk. Als einer der neueſten Hypotheſen über das Licht hätte ich in dieſer kurzen Geſchichte auch noch derjenigen erwähnen müſſen, die der Herr *von Eckartshauſen* vorgetragen hat. Man findet ſie in folgender Schrift: *Die neueſten Entdeckungen über Licht, Würme und Feuer, für Liebhaber der Phyſik und Chemie, von dem Hofrath von Eckartshauſen. Erſten Bandes, erſtes Heft. München* 1798. Er nimmt

damit ich ihrer doch kürzlich erwähne, einen eigenen Urſtoff in der Natur an, der ſich in drei weſentliche Stoffe, dem Feuer, Wärme- und Lichtſtoff theilen könne. Der Lichtſtoff ſey gebundenes Licht und erſcheine als ein ſeifenartiges geſchmackloſes Weſen. Der Kohlenſtoff theile ſich durch Bewegung in zwei andere Stoffe, in den Wärmeſtoff und Lichtſtoff. Der Lichtſtoff, als erregbarer Stoff werde, ſo wie der Feuer- und Wärmeſtoff durch ihre eigenen Reize, durch den eignen Lichtreitz in Thätigkeit geſetzt und dann Licht hervorgebracht. So ſey die Wärme das Product des auf den erregbaren Wärmeſtoff einwirkenden Wärmereitzes. Die Sonne ſey ein Lichtkörper, der durch die geſchwinde Rotation um ſeine Axe die Lichtmaterie von oben herabſchicke, und die Welt ſchicke der Sonne den Feuer- oder Kohlenſtoff entgegen. Dieſe verarbeite die Lichtmaterie in ihr Weſen wieder, und ſo ernähre ſich die Sonne von der Welt, und die Welt von der Sonne. — Weitere Auseinanderſetzungen und nähere Beweiſe dieſer Sätze verſpricht der H. v. E. in den folgenden Heften ſeines angefangenen Werkes, die man daher billig erſt abwarten muſs, aufzuſtellen.

Als ein Beiſpiel, was man ſelbſt in unſern aufgeklärten Zeiten, ſich nicht alles zu ſagen getraue, mag noch folgende Aeuſſerung über das Licht ſtehen, von der man wahrlich nicht glauben ſollte, daſs ſie im Jahre 1798 gedruckt worden ſey. „Die Materie des Lichtes", heiſt es nemlich, „beſteht in einem flüchtigen Salze, Sale volatili, welches in einer porölen, ſchwammichten Materie verwickelt, und in unſichtbare kleine Theilchen ſo abgeſondert iſt, daſs die Salzflämmchen mit einem Ende in einer noch etwas feſten Materie ſtecken, das übrige aber in einer feinen Materie frei ſchwebt. Der materielle Grundſtoff, principium materiale, des Lichtes, welches ohne Feuer geſehen wird, iſt ein flüchtiges Salz. Der formelle Grundſtoff, principium formale, iſt eine zitternde Bewegung dieſes flüchtigen Salzes. Die bewirkende Urſache, cauſa efficiens, iſt die Bewegung oder Anſtoſſung an dieſe flüchtigen Salze, davon ſie zittern". S. *Abhandlung vom Lichte der Wärme und dem Feuer, ferner von Zimmer-Stuben- und Küchenöfen, Rauchfängen und Kaminen. Mit Kupfern von Johann Mehler, Fürſtlich Kolloredo-Mannsfeldiſchem Rathe. Prag und Dresden* 1798.

Zweites Kapitel.

Allgemeine Resultate über die Natur des Lichtes.

§. 27.

Einleitung.

Im vorigen Kapitel bin ich bemüht gewesen, eine kurze, aber doch so viel wie möglich vollständige, historische Uebersicht der vornehmsten Meinungen und Theorien über das Licht von den ältesten bis auf unsere Zeiten darzustellen. Ohnerachtet ich mich so kurz, als es der Deutlichkeit unbeschadet geschehen konn-

te, zu faſſen ſuchte, ſo iſt doch jenes Kapitel weitläuftiger geworden, als ich anfänglich glaubte. Die Urſache davon iſt vorzüglich in der Verſchiedenheit jener Meinungen über unſern Gegenſtand zu ſuchen, welche denn zugleich einen Beweis abgiebt, wie die allergewöhnlichſten und alltäglichſten Erſcheinungen ſehr oft am ſchwerſten zu erklären und zu erforſchen ſind. So ſehr auch der Geiſt des Menſchen das Innere der Natur zu ergründen und in das Heiligthum derſelben einzudringen, unaufhörlich bemüht iſt, ſo ſehr er ſtrebt, die Natur in ihren tiefſten Geheimniſſen zu belauſchen, ihre Geſetze, nach denen ſie wirket und handelt, die Art und Weiſe, wie ſie überall Leben und Thätigkeit verbreitet und alles in eine zuſammenhängende Kette verbindet, wie ſie Weſen auflöſet und aus ihren Elementen neue wieder zuſammenſetzt, zu entdecken ſucht, ſo ſehr wird er ſichs doch noch lange und vielleicht immer geſtehen, daſs er zufrieden ſeyn müſſe, in vielen Dingen dieſer Art nur den möglichſten Grad der Wahrſcheinlichkeit erreicht zu haben, und noch viel weniger erwarten können, es bei ihrer Erklärung zu einer Gewiſsheit zu bringen, die nichts zu wünſchen mehr übrig lieſſe. Immer werden daher auch

die Meinungen der Naturforscher über solche Gegenstände getheilt bleiben. Gilt dies nun von so vielen andern Naturbegebenheiten, so gilt es auch besonders vom Lichte und dessen Erscheinungen, das, obgleich das wichtigste Geschenk des Himmels für alle Bewohner der Erde, dennoch seinem Wesen nach eben so räthselhaft für die Erkenntniss der Menschen ist. Darf man sich daher wundern, dass die Meinungen über die Natur desselben so sehr verschieden sind?

Es sey mir nun erlaubt, in dem gegenwärtigen Kapitel die wichtigsten Resultate und Folgerungen aus dem, was bis jezt gesagt worden, kurz zusammenzustellen, und das, was nach meiner Meinung über die am meisten wahrscheinliche Natur des Lichtes gesagt werden kann, in eine allgemeine Uebersicht zu bringen.

§. 28.

Materialität des Lichtes.

Das Hauptresultat des ganzen vorigen Kapitels ist demnach das, dass wir jezt am Ende des achtzehnten Jahrhunderts, ohnerachtet unsere Kenntnisse von den Wirkungen und

von den Erſcheinungen des Lichtes ganz unleugbar vervollkommnet ſind, über die Beſtimmung der wahren Natur deſſelben noch eben ſo wenig mit poſitiver Gewiſsheit entſcheiden können, als unſere älteſten Vorfahren. Die Hauptfrage iſt noch immer die: iſt das Licht materiell, oder nicht?

Zu keiner Zeit iſt indeſſen wohl die Lehre von der Materialität des Lichtes mehr erſchüttert worden, als jezt. Herr Bergrath *Scherer* hat vorzüglich in Rückſicht der neuern Bemühungen, die Immaterialität des Lichtes darzuthun, die Bahn gebrochen und Niemand wird in ſeinen Unterſuchungen darüber einen ungemeinen Scharfſinn verkennen. Auch der unbekannte Verfaſſer der philoſophiſchen Naturlehre erklärt ſich, wie wir geſehen haben, für dieſelbe. Jeder wird dieſe Unterſuchungen mit Vergnügen geleſen haben. Ob aber jeder den Verfaſſern derſelben unbedingt beipflichten werde? — Das möchte wohl kaum zu erwarten ſeyn. Es iſt dem Geiſte des Menſchen zu ſehr eigen, in Sachen, die ihrer Natur nach doch nie mit mathematiſcher Gewiſsheit darzuthun ſind, diejenige Meinung zu ergreifen, die ihm am deutlichſten und na-

turgemäſſeſten zu ſeyn ſcheint, nach der er die meiſten Erſcheinungen am befriedigendſten erklären kann. Und dieſes geſchieht doch bei den Erſcheinungen des Lichtes offenbar durch die Annahme eines eigenen materiellen Stoffes deſſelben. Wenn die Gegner ſagen, daſs dieſer nicht durch Maaſs und Gewicht beſtimmt erwieſen werden könne, ſo kann man ſie eben ſo fragen, ob denn der Aether, ob das allgemeine Fluidum ſchon unwiderlegbar bewieſen ſey; ob die Art, wie durch eine beſondere Activität der ponderablen Stoffe Licht hervorgebracht werde, ſchon bekannt ſey; ob die modificirende Urſache, die den Wärmeſtoff zu Licht machen ſolle, ſchon hinlänglich dargethan ſey? Wenigſtens wird man es doch denjenigen, die das Licht für die Wirkung eines materiellen Stoffes halten, nicht verargen, noch viel weniger ſie einer Inconſequenz beſchuldigen können, ſo lange an der Immaterialität des Lichtes zu zweifeln, bis durch die Annahme derſelben alle Erſcheinungen des Lichtes ſo befriedigend erklärt worden ſind, als durch die Annahme eines eignen Lichtſtoffes. Wir können freilich aus Wirkungen nicht immer mit Gewiſsheit auf ihre beſtimmten Urſachen ſchlieſsen. Wenn nun aber die Wirkungen

des Lichtes von der Art ſind, daſs ſie ganz ungezwungen auf jene Meinung leiten, wenn wir ſolche Erſcheinungen wahrnehmen, die durchaus nicht durch ein bloſſes Zittern des Aethers zu erklären ſind, ſo iſt es doch wahrlich in dieſem Falle erlaubt, aus ſolchen unverkennbaren Wirkungen des Lichts auf eine ihnen angemeſſene Urſache derſelben, auf einen materiellen Lichtſtoff zu ſchlieſsen, ohne gegen eine geſunde Logik zu verſtoſsen.

Ich geſtehe gerne, daſs ſo ſehr ich jene Unterſuchungen, die die Immaterialität des Lichtes darthun ſollen, ſchätze, ſie *ſo* ſchätze, daſs eben dieſe Aeuſſerung darüber nichts weniger als eine captatio benevolentiæ für mich ſeyn ſoll, wenn ich die Gründe für die Materialität des Lichtes überzeugender finde, als jene für die Immaterialität deſſelben und das vorhingeſagte mich noch immer geneigter macht, das Licht als Wirkung eines eigenen Stoffes anzuſehen. Sollte man nicht ſchon aus der Analogie a priori auf das Daſeyn dieſes Lichtſtoffes ſchlieſsen können? Sollte die Quelle eines für die ganze Natur ſo höchſt unentbehrlichen und wichtigen Bedürfniſſes als das Licht iſt, das doch offenbar mehr thut,

als die Gegenstände dem Auge sichtbar zu machen, das ein so vorzügliches Agens in der ganzen Natur ist, das einen so mächtigen Einfluss auf alle organische Geschöpfe hat, dessen Daseyn dem seines Gesichts beraubten Unglücklichen eben so nothwendig ist, als dem Hellsehenden, sollte die Quelle eines solchen Wesens blos in der alleinigen Nebenwirkung eines andern Elements zu suchen seyn? sollte alles das, was das Licht thut, blos durch ein Zittern des Aethers oder eines allgemeinen Fluidi erklärt werden können? Scheint es daher nicht naturgemässer zu seyn, einen eigenen Stoff, ein eignes Element hiezu anzunehmen? Zeigen nicht a posteriori viele und mannigfaltige Erfahrungen, dass das Licht vermögend sey Wirkungen hervorzubringen, die offenbar in chemischen Affinitäten ihren Grund haben? Sollte nicht die Meinung älterer und neuerer Naturforscher, dass das Licht Modification des Wärme- oder Feuerstoffes sey, zum Theil darauf beruhen, dass man noch immer geneigter ist, die Sonne als den Inbegriff alles Feuers anzusehen? Allerdings ist die Quelle des Lichts und der Helligkeit die der ganzen Welt so wohlthätige Sonne. Und doch ist es eben so wahr, dass die Lichtstrahlen an und für sich

nicht erwärmend ſind. Auf hohen Bergen und in den obern Gegenden der Atmoſphäre empfinden wir keine Wärme, obgleich wie unten vorkommen wird, das Licht dort mehr Intenſität beſitzt, als in der Nähe der Erde.

Läſst ſich nun freilich von dieſem Lichtſtoffe bis jezt noch keine Definition geben, gegen welche die Critik nichts einzuwenden haben könnte. ſo läſst ſich doch allerdings mit Recht ſo viel von ihm ſagen, daſs er ein höchſt feines, elaſtiſches und expanſibeles Fluidum ſey. Die Wage macht kein Gewicht an ihm bemerklich. Er läſs ſich auch in keinem beſtimmten Raum einſchlieſsen, ſo daſs man ihn für ſich allein, ganz abgeſondert von aller Beimiſchung, darſtellen könnte, welches indeſs kein Beweiſs gegen ſeine materielle Beſchaffenheit ſeyn kann, da es ja andere Stoffe giebt, die wir ebenfalls noch nicht für ſich allein darſtellen können, die wir nur aus ihren Zuſammenſetzungen kennen und gleichwohl an ihrer Exiſtenz nicht zweifeln dürfen. Ein Beweis vielmehr, daſs es uns noch immer an Mitteln fehle, ſolche feine Stoffe mit determinirter Gewiſsheit prüfen und beſtimmen zu können.

Als allgemeine Eigenſchaften dieſes Lichtſtoffes bemerken wir indeſs, daſs er im freien Zuſtande alle Gegenſtände dem Auge ſichtbar macht, daſs er ſich mit der gröſſeſten nur denkbaren Schnelligkeit allenthalben verbreitet und nur blos durchſichtige Körper zu durchdringen vermag. Helligkeit iſt daher ſeine erſte Wirkung. Aber ſie iſt es, wie bereits geſagt worden und ferner gezeigt werden wird, nicht allein. Er ſcheint vielmehr in die Miſchung vieler Körper ſich zu begeben und eine Verbindung mit ihnen einzugehen, in der er ſeine leuchtende Eigenſchaft einbüſſet und völlig unwirkſam iſt, aus der er aber nach vorgegangener Entbindung wieder entweicht und dann ſinnlich bemerkt wird. Man kann demnach einen zwiefachen Zuſtand des Lichtſtoffes annehmen, den gebundenen nemlich und den freien, und die Helligkeit als Wirkung des letzteren betrachten.

Aus dieſem folgt nun auch, daſs das Licht eben ſo gut als andere Stoffe chemiſche Affinitäten äuſſere und ihren Geſetzen unterworfen ſey. Alle Erſcheinungen und Wirkungen des Lichtes, die es auſſer der Helligkeit hervorbringt, ſcheinen ganz ungezwungen darauf

hinzudeuten. So ſcheinen einige Körper offenbar eine beſondere Attraction zum Lichtſtoffe zu haben, indem ſie Lichttheilchen verſchlukken, und dadurch, daſs ſie dieſelben im Dunkeln wieder von ſich geben, eine leuchtende Eigenſchaft bekommen.

Die Hauptquelle des Lichtes iſt, wie geſagt, die Sonne, von der es unaufhörlich auf unſere Erde herabſtrömt. Auch iſt ihr Licht das für die ganze Natur am meiſten wohlthätige und das allgemeinſte, von dem die Erleuchtung der ganzen Erde abhängt. Gleichwohl bemerken wir alle Eigenſchaften deſſelben auch bei jedem andern Lichte, ſowohl beim Lichte des Mondes als auch beim Lichte eines jeden leuchtenden Feuers. Dies gilt nicht nur von den in optiſcher Rückſicht bekannten Eigenſchaften des Lichtes, ſondern auch in Rückſicht ſeines Einfluſſes und ſeiner Wirkungen auf alle Naturkörper. Es erhellet hieraus, daſs nicht nur der Lichtſtoff in vielen Körpern der Natur enthalten, ſondern auch, daſs er in allen Körpern, die ihn enthalten, ein und derſelbe ſey a).

a) Memoires de l'Academie des Sciences de Turin. A. 790 - 91. Turin 1793. p. 287 - 298. Ueberſezt in *v. Crell* chemiſchen Annalen 1795. Vol II. p. 80 u. f.

§. 29.

Verhalten des Lichtes zur Wärme.

Sowohl das Licht als die Wärme haben beſtändig ihre eigenthümliche Wirkungsart und beide werden von ganz verſchiedenen Sinnen empfunden, erſteres allein durchs Geſicht, leztere nur durchs Gefühl. Die Wärme dehnt die Körper aus und erhitzt ſie, welches das Licht nicht thut. Beide wirken nach ganz heterogenen Geſetzen. Beide kommen häufig in der Natur im abgeſonderten Zuſtande vor. So bemerken wir ſehr oft Licht ohne die geringſte Spur von Wärme, wie z. B. beim Leuchten des faulen Holzes und bei ähnlichen Körpern, von denen oben die Rede war. Eben ſo empfinden wir ſehr oft Wärme ohne das geringſte Licht. Die Wärme durchdringt alle Körper ohne Unterſchied, welches das Licht nicht thut, das vielmehr von manchen Körpern zurückgeworfen wird. Man kann demnach das Licht keinesweges als Wirkung der Wärme anſehen, zumal auch aus dem Grunde nicht, da uns die Erfahrung zeigt, daſs nicht jedes Leuchten mit einer Erhöhung der Temperatur verbunden ſey, welches doch ſeyn müſte, wenn eine groſse Intenſität der Wärme

auch zugleich die Wirkung des Leuchtens hervorbrächte. Das Licht hat überdem auf sehr viele Körper einen wesentlichen Einfluss, ganz von dem verschieden, den die Wärme darauf äussert.

So gewiss es indessen ist, dass Licht und Wärme sehr oft im abgesonderten Zustande vorkommen, so ist doch auch gegentheils die grosse und innige Relation, in welcher beide zu einander stehen, eben so bekannt und unwiderlegbar. Auch ist dies ein Hauptgrund, warum mehrere Chemiker das Licht als eine Modification der Wärme ansehen. Sehr glücklich erklärte man bis jezt jene Relation des Lichtes zur Wärme, durch die Annahme eines eigenen Wärmestoffes und durch die grosse Verwandschaft des Lichtstoffes zum Wärmestoff. Dieser, sagte man, sey es zuzuschreiben, dass wir gewöhnlich beide mit einander verbunden antreffen und beide sich in Gemeinschaft entwickeln. Ihr zufolge setzt der Lichtstoff den Wärmestoff in solchen Körpern, die ihn enthalten, in Freiheit, wird aber auch gegentheils wieder durch ihn frei und wirksam gemacht. Es hat demnach der Lichtstoff die nächste Verwandschaft zum Wärmestoffe.

Aber auch vom Wärmeſtoffe bemühet man ſich jezt zu zeigen, daſs derſelbe nur ein hypothetiſcher Stoff, und aus der Reihe der Materien zu verbannen ſey. Die Wärme, ſagt man, habe aufser den beſtändigen Beſtandtheilen der Körper keine Subſtanz; ſondern ſey ein Wirken der Subſtanz der warmen Körper und werde durch bloſs mechaniſche Bewegung erzeugt a). Wenn nun auch gleich hierüber die Meinungen der Naturforſcher jezt mehr als ſonſt getheilt ſind, wenn auch der Mechanismus der Wärme im Grunde eines von den Geheimniſſen der Natur ſeyn ſollte, die über die Faſſungskraft des menſchlichen Verſtandes hinausgehen, dies uns aber keinesweges muthlos machen, oder unſern Eifer ſchwächen darf, den Geſetzen ihrer Wirkungen nachzuſpüren b); ſo iſt doch ſo viel gewiſs, daſs Licht und Wärme in einer unverkennbaren Relation ſtehen, daher ſie gemeiniglich mit einander verbunden angetroffen werden, daſs indeſſen

a) Philoſophiſche Naturlehre u. ſ. w. 1798. S. 108 u. f.

b) Unterſuchung über den Urſprung der durch Friction bewirkten Wärme; vom Hrn. Grafen *von Rumford*; im allgemeinen Journal der Chemie, herausgegeben von Hrn. Bergrath *Scherer*. Erſter Band, erſtes St. p. 29.

beide, da ſie ſehr oft für ſich allein von uns empfunden werden, Wirkungen zweier beſonderer Naturkräfte ſeyn müſſen, in Rückſicht der Wärme aber eben ſo, wie beim Lichte die Annahme eines eigenen Stoffes, des Wärmeſtoffes, noch immer ſehr viele wichtige Gründe für ſich habe.

§. 30.

Intenſität des Lichtes.

Das Licht hat offenbar ein Vermögen, verſchiedene Grade von Intenſität anzunehmen. Die Stärke der Erleuchtung verhält ſich unter übrigens gleichen Umſtänden, genau wie die Gröſse der leuchtenden Oberfläche. Auch richtet ſich die Stärke der Erleuchtung ſowohl nach dem Sinus des Neigungswinkels der Fläche gegen das Licht, als auch nach dem Sinus des Winkels, den die Strahlen mit der leuchtenden Fläche machen und die man anguli emanationis nennet. Hiebei kommt aber allerdings die Schwächung in Betracht, welche das Licht, indem es durch die Luft gehet, erleidet. Und daſs das Licht, während ſeines Durchganges durch die Luft, allerdings geſchwächt werde, zeigen Verſuche, die man in Rückſicht der gröſseren Intenſität

des Lichtes auf hohen Bergen angeſtellt hat. Man hatte gefunden, daſs ſich die überſaure Kochſalzſäure mittelſt des Lichtes zerſetze, und daſs dieſe Zerſetzung darauf beruhe, daſs das Licht, indem es auf jene Säure wirket, ſich mit der in ihr im Ueberfluſs befindlichen Baſis der Lebensluft verbinde und in Geſtalt freier elaſtiſcher Luft entweiche. Herr *von Sauſſure* ſtellte daher mit dieſer Säure auf dem Gipfel des Montblanc Verſuche darüber an, und fand allerdings, daſs hier wegen der gröſsern Intenſität des Lichtes die Zerſetzung ſchneller geſchehe, und ſich in einer gewiſſen Zeit mehr Luft, als auf eben die Art und in eben der Zeit, in der Ebene erzeuge, und daſs alſo die Quantität dieſer Lufterzeugung mit der Intenſität des Lichtes gleichen Schritt halte a).

§. 31.

Allgemeine, von der Gegenwart des Lichtes abhangende, Erſcheinungen.

Die Erſcheinungen, welche von der Anweſenheit des Lichtes herrühren, ſind ſehr verſchieden. Sie rühren entweder vom freien Lichtſtoffe her, indem die Lichtſtrahlen durch

a) *De Sauſſure* in *v. Crell* chemiſchen Annalen 1796. Erſter Band. S. 356.

ihr Vermögen, nur in geraden Linien auf die Körper zu fallen und verſchiedentlich gebrochen zu werden, eben ſo verſchiedene Phænomene und Farbenveränderungen hervorbringen, und dadurch auf unſer Auge mannigfaltige Wirkungen äuſsern. Oder es wird der gebundene Lichtſtoff durch vorhergegangene Zerſetzung der ihn enthaltenden Körper entbunden und bringt nun als freier Lichtſtoff und je nachdem er mit mehr oder weniger Wärme begleitet iſt, verſchiedene Wirkungen und Phænomene hervor. So ſagt man von Körpern, bei denen Licht und Hitze zugleich bemerkt wird, daſs ſie glühen; ſo werden Licht und Hitze bei der Wirkung der Brenngläſer zuſammengedrängt, und ſcheinen dabei mit einander gemiſcht zu ſeyn. So entſteht die Flamme, wenn die von einigen Körpern in der Glühhitze ausgehenden Dämpfe, nun ebenfalls glühen. Und da nun, wie in der Folge vorkommen wird, in der Lebensluft eine reiche und groſse Menge gebundener Lichtſtoff enthalten iſt, ſo ſieht man, wie ſchön ſich daraus, da die Lebensluft einen ſo wichtigen Beſtandtheil der atmoſphäriſchen Luft ausmacht, ſo manche feurige Lufterſcheinung und andere meteorologiſche Phænomene, erklären laſſen.

§. 32.

Feinheit und Geſchwindigkeit des Lichtes.

Wenn man in einem kleinen Stücke Papier einen Nadelſtich macht, ſo wird man durch dieſe ſo kleine Oefnung eine unzählbare Menge von Gegenſtänden gewahr. Natürlich müſſen von jedem dieſer Gegenſtände Lichtſtrahlen in unſer Auge kommen, und dies zeigt deutlich, welch eine unglaubliche Menge von Lichtſtrahlen durch dieſe kleine Oefnung gehen können, ohne daſs ſie ſich vermiſchen, und ohne uns ein undeutliches Bild der Gegenſtände zu liefern. So bildet eine im Kreiſe geſchwungene glühende Kohle einen ununterbrochenen leuchtenden Kreiſs. Man ſieht daraus, wie unbeſchreiblich fein der Lichtſtoff ſeyn müſſe. Und wenn man ſchon daraus einen Beweiſs gegen die materielle Beſchaffenheit des Lichtes hat hernehmen wollen, indem man geſagt hat, daſs ſich keine Materie von ſolcher Feinheit denken laſſe, ſo hat man doch gar nicht nöthig, ſich den Fortgang des Lichtes als einen ununterbrochenen Strom zu denken. Auch hat *Newton* niemals behauptet, daſs das Licht in ununterbrochenen Strömen ausflieſse. Aus ſeinen und *Bradleys* Beobachtungen iſt es bekannt, daſs das Licht ſich nicht augenblicklich,

ſondern allmählig, (propagatio ſucceſſiva) fortpflanze. Und wenn dies gleich mit einer ſehr groſsen Geſchwindigkeit geſchieht, ſo braucht doch ein Lichtſtrahl nach des lezteren genauer Beſtimmung acht Minuten, ſieben und eine halbe Secunde Zeit, ehe er von der Sonne zu unſerer Erde gelangt a).

§. 33.

Schluſs des erſten Abſchnittes.

Dies wäre, wie ich glaube, das vorzüglichſte, was ſich über die Natur und die Eigenſchaften des Lichtes im Allgemeinen ſagen läſst. Man vergeſſe nicht, daſs ich hier auf die optiſchen Erſcheinungen und Wirkungen deſſelben keine Rückſicht nehmen konnte, da es nicht in den Plan der gegenwärtigen Schrift gehört. Ich konnte alſo, meinem Geſichtspuncte zufolge, nicht auf die Refraction, Inflexion, Aberration und mehrere ähnliche Eigenſchaften des Lichtes meine Aufmerkſamkeit richten, da dieſe Gegenſtände ganz in die Optik und Dioptrik gehören, mithin auf der Empfindung des Geſichts beruhen, und ich nur von denjenigen Wirkungen des Lichtes reden wollte, die

a) *Bradley* in Philoſophical Tranſactions. Vol. VI. N. 485. p. 168.

es auſſerdem, daſs es dem Auge alle Gegenſtände ſichtbar macht, hervorzubringen im Stande iſt.

Allerdings bleibt uns über die Natur des Lichtes noch vieles zu wünſchen übrig und es wird uns in Rückſicht der nähern Kenntniſs derſelben manches noch lange dunkel bleiben. Da indeſſen dieſer Gegenſtand jezt ganz vorzüglich die Aufmerkſamkeit der gröſseſten Naturforſcher und Scheidekünſtler beſchäftigt, ſo darf man mit gutem Grunde hoffen, daſs auch hier einſt der Tag die Dämmerung vertreiben werde und wir zu einer nähern und gewiſſern Kenntniſs dieſes ſo wohlthätigen Stoffes in der Natur gelangen werden.

Zweiter Abſchnitt.

Von dem Einfluſſe des Lichtes auf die geſammte Natur.

Zweiter Abschnitt.

Zweiter Abſchnitt.

Von dem Einfluſſe des Lichtes auf die geſammte Naur.

„So wenig wir auch immer die Natur und das „Weſen des Lichtes ſelbſt kennen mögen, ſo „kennen wir doch, Gottlob! die Macht ſeines „Einfluſſes auf Körper aller Art mit groſser „Zuverläſſigkeit. Ohne das Licht der Sonne „möchte es um alle Flüſſigkeit auf unſerer Erde „geſchehen ſeyn, und folglich um uns und die „ganze organiſche Natur, die ihren Handel in „und durch Flüſſigkeiten treibt, etwa ſo ſtehen, „wie es um den Seehandel ſtehen würde, wenn „die See zufröre".

Lichtenberg.

§. 34.

Einleitung.

Nachdem wir nun im vorigen Kapitel geſehen haben, daſs höchſtwahrſcheinlich bei den Erſcheinungen des Lichtes ein eigener Stoff, die Lichtmaterie, zum Grunde liege, und die in dieſer Rückſicht vorzüglichſten Eigenſchaften derſelben kennen gelernt haben, wende ich mich jezt zu der Betrachtung des verſchiedenen Einfluſſes, den das Licht auf die geſammte Natur äuſſert. Auch dieſes ſchien mir der Unterſuchung über den Einfluſs des Lichtes auf den lebendigen menſchlichen Körper durchaus vorhergehen zu müſſen. Das Verhältniſs, in welchem der Menſch nicht nur zur ganzen Natur überhaupt, ſondern auch zu einer jeden einzelnen Klaſſe von Naturkörpern ſteht, der Einfluſs, den das Licht daher nicht nur unmittelbar, ſondern auch mittelbar auf den menſchlichen Körper hat, macht eine ſolche allgemeine Betrachtung nothwendig. Ich wünſche alſo, daſs man den gegenwärtigen Abſchnitt mit Inbegriff des erſteren gleichſam als den theoretiſchen, den nächſtfolgenden dritten aber, in Rückſicht des

Einfluſſes, den das Licht auf den menſchlichen Körper äuſsert, als den practiſchen Theil der ganzen Abhandlung anſehen möge.

§. 35.

Ob das Licht, auſſer der Helligkeit, andere Wirkungen äuſſern könne?

Vor allen Dingen kommt es hier zuerſt darauf an, zu wiſſen, ob wirklich das Licht auſſer ſeiner Wirkung aufs Geſicht, wodurch es uns alle Gegenſtände ſichtbar macht, auch Wirkungen anderer Art zu äuſſern im Stande ſey? Freilich bleibt immer die Erleuchtung der Erde die vorzüglichſte wohlthätige Wirkung des Lichtes, denn was wäre ohne dieſe das Leben der organiſchen Schöpfung? Aber ſicher hat das Licht auch viele andere wichtige Einwirkungen auf die ganze Natur, und ſteht mit einer Menge anderer Körper in gröſſerer oder geringerer Verbindung, wenn uns gleich dieſe Verbindungen noch nicht alle gehörig bekannt ſind. Einen nicht unbeträchtlichen Theil derſelben kennen wir indeſſen nach den zuverläſſigſten Beobachtungen, und ſchon dieſe berechtigen uns zu dem Schluſſe, daſs nicht die Erleuchtung der Erde, die einzige Wirkung des Lichtes ſey. Nach dem Vibrations-Syſtem

ſind aber zum Theil dieſe anderweitigen Wirkungen des Lichtes ſchwer zu erklären, da wir hingegen durch die Annahme eines eigenen Lichtſtoffes die mehreſten derſelben auf eine ſehr befriedigende Weiſe erklären können. Auch ſehen wir deutlich, daſs das Licht eine Verbindung mit den Körpern eingehe. Wo bleibt ſonſt die groſse Menge von Licht, die unaufhörlich von der Sonne auf unſere Erde herabſtrömt, wenn es nicht von den Körpern verſchluckt wird, und beſtändige Verbindungen mit ihnen eingehet? Wie entſteht ſonſt das äuſſerſt blendende Licht beym Verbrennen verbrennlicher Körper in Lebensluft? Wie entſteht ſonſt das angenehme Grün des Gewächsreiches? Und auch ſchon daraus, daſs das Licht die wichtigſte, allgemeinſte und unentbehrlichſte Erſcheinung auf dem ganzen Erdballe iſt, läſst ſich a priori vermuthen, daſs ſeine Wirkung ſich nicht einzig und allein auf die Erleuchtung der Erde einſchränken könne, ſondern daſs viele andere Erſcheinungen, die wir an den Naturkörpern wahrnehmen, gleichfalls auf den Einfluſs des Lichtes weſentlich beruhen.

§. 36.

Quellen zur Kenntniſs der Wirkungen des Lichtes auſſer der Helligkeit.

Den alten Naturforſchern war, wie wir geſehen haben, nur wenig von dem Einfluſſe des Lichtes auf die natürlichen Körper, auſſer dem aufs Geſicht, bekannt. Dies leztere war nun freylich der wichtigſte Gegenſtand, der ihre Aufmerkſamkeit auf ſich ziehen konnte, und zwar in ſolchem Grade, daſs ſie andere Wirkungen des Lichtes, wenn auch nicht ganz überſahen, doch ſie als weniger erhebliche Nebenwirkungen deſſelben betrachteten. Bey den ſehr mangelhaften und eingeſchränkten Kenntniſſen der Alten in der Chemie konnte dies auch nicht anders ſeyn, und man kann mit Recht ſagen, daſs, ſo wie ſich dieſe vervollkommnete, auch unſere Kenntniſſe vom Lichte mehr ausgebildet und geläuterter wurden. Erſt dann, als man die oben angeführten natürlichen Phoſphore entdeckte, als man mehrere andere Erſcheinungen bemerkte, bey denen das Licht eine mehr oder weniger wichtige Rolle ſpielt, und wobey ſich Licht ohne Wärme zeigt, erſt dann fing man an, aufmerkſamer darauf zu werden und dieſe Entdeckungen zu verfolgen.

Die neuern Entdeckungen in der Lehre von der Luft, ganz vorzüglich aber die Entdeckung der Lebensluft und die grofse Relation, in der ſie zu dem Leben und der Geſundheit der Menſchen ſteht, trugen ferner ſehr viel dazu bey, auf die Veränderungen der Körper, je nachdem ſie dem Lichte mehr oder weniger ausgeſetzt werden, immer mehr Aufmerkſamkeit zu verwenden.

§. 37.

Schwierigkeiten bei der Unterſuchung jener Wirkungen des Lichtes.

Aber mancherley Schwierigkeiten bieten ſich uns bey der Betrachtung des verſchiedenen Einfluſſes des Lichtes auf die Naturkörper dar, und eben dieſe ſind die Urſache, daſs wir in Rückſicht der genauern Kenntniſs über die Natur dieſes wohlthätigen Stoffes noch immer weiter von der Wahrheit entfernet ſind, als bey ähnlichen andern Urſtoffen der Körperwelt. Daſs das Licht einen ſehr weſentlichen Einfluſs auf die Naturkörper habe, wiſſen wir zuverläſſig; aber das iſt faſt auch alles, da wir es mit keinen andern Sinnen, als mit dem Geſichte verfolgen und beobachten können. Stets entweicht es mit der gröſſeſten Schnellig-

keit unſerm forſchenden Geiſte. Wir können demnach nur immer noch aus ſeinen Wirkungen, durch die Analogie mit den Wirkungen, die von andern bekannten ähnlichen Urſachen herrühren, von der Natur deſſelben urtheilen. Vielleicht iſt es nicht unzweckmäſſig, hier die verſchiedenen Schwierigkeiten, die ſich uns bey Verſuchen über die Erforſchung der Natur des Lichtes vorzüglich darbieten, zuſammen zu ſtellen, um daraus gleichſam mit einem Blicke überſehen zu können, was in dieſer Rückſicht zur Zeit noch unter die deſiderata bei dieſen Unterſuchungen zu rechnen ſey. Es kömmt demnach bei der Unterſuchung des Lichtes ganz beſonders folgendes in Betracht:

1) Die auſſerordentliche Schnelligkeit und Geſchwindigkeit des Lichtes. Dieſer Eigenſchaften wegen entflieht es unſern Augen und unſern Bemühungen zu ſchnell, als daſs es ſich in Gefäſſe einkerkern lieſſe.

2) Die Hauptſache iſt ferner, daſs wir es bis jezt noch nicht ganz rein für ſich im abgeſonderten Zuſtande, frey von aller Beymiſchung darſtellen können. Denn auf dem weiten Wege, den das Licht von ſeinem Urſprunge an bis zu unſerer Erde, durch die

Atmoſphäre zu machen hat, vermengt es ſich immer mit mehr oder weniger Luft a), und nimmt auch wohl gar eine andere Modification an. Wir können unter dieſen Umſtänden niemals ſo ganz zuverläſſig ſagen, daſs wir die Verſuche mit ganz reinem Lichte angeſtellt haben.

3) Die groſſe Verwandſchaft des Lichtſtoffes zum Wärmeſtoff. Faſt immer findet man dieſe mit einander verbunden, und wir gerathen dadurch ſehr leicht in Gefahr, dasjenige auf Rechnung des einen Stoffes zu ſchreiben, was von dem andern bewirkt iſt, ſo daſs man nicht genug Aufmerkſamkeit bei Verſuchen dieſer Art verwenden kann, um keine zweifelhafte Folgerungen daraus zu ziehen.

4) Die in Rückſicht der Unterſuchung ſo feiner Gegenſtände noch immer ziemlich unvollkommenen pneumatiſchen Geräthſchaften. Da man bei den meiſten Verſuchen über die verſchiedenen Luftarten ſich gewöhnlich des Waſſers bedienet, wenigſtens bei ſolchen Luftarten, die nicht vom Waſſer verſchluckt werden, ſo entſteht hier, weil jezt wohl niemand

---

a) *J. F. Gmelin* Grundriſs der allgemeinen Chemie, zum Gebrauch bei Vorleſungen. Erſter Theil; 1789. S. 13. §. 22.

mehr mit Grunde an der analytiſchen Zerlegung des Waſſers zweifeln kann, die wichtige Frage, ob nicht auch das Licht vermögend ſey, in dem Waſſer eine ähnliche Zerlegung zu bewürken, und ob, wenn das wahr iſt, nicht eine Menge Verſuche, die man anſtellte, ehe man dieſe Zerlegung des Waſſers kannte, unzuverläſſig werden. So will nemlich *Berthollet* gefunden haben, daſs das Waſſer allein ſchon durch einwirkendes Licht zerlegbar ſey, und daſs dieſe Zerlegung um ſo ſchneller und vollkommener erfolge, je reiner das Waſſer ſey.

§. 38.

Cautelen bei den Unterſuchungen über das Licht und deſſen Wirkungen.

Sehr viel kommt es demnach darauf an, mit was für einer Lichtart man die etwa anzuſtellenden Verſuche vornimmt. Denn wenn auch der Lichtſtoff an und für ſich in allen Arten des Lichtes derſelbe iſt, ſo kommt doch nicht allein die gröſſere oder geringere Intenſität des Lichtes, ſondern auch ſeine zufällige Vermiſchung mit andern Stoffen ſehr in Betracht. Man muſs natürlich das möglichſt reine Licht darzu wählen, frey von aller Beymiſchung des Wärmeſtoffes und der Luft. Beides aber hält

bis jezt noch äuſſerſt ſchwer. Indeſſen ſcheint es doch, daſs man, wo nicht ganz, doch ſo ziemlich zum Zweck gelangen könne, wenn man mit dem Sonnenlichte auf hohen Bergen, wo die Sonnenſtrahlen nicht erwärmen, und wo gleichwohl das Licht eine gröſſere Intenſität beſitzt, die Verſuche anſtellen könnte. Man müſste ferner vergleichende Verſuche mit mehrern Lichtarten anſtellen. Man müſste auch beſonders auf das Licht des Mondes Rückſicht nehmen, deſſen Licht, da es keine ſo weite Reiſe als das Sonnenlicht zu machen hat, und indem der Mond es von der Sonne bekommt, ſchwächer, aber auch gewiſs reiner iſt. Man müſste ferner alle mögliche Mühe anwenden und auf eine Anſtalt denken, bei der man das Licht ganz von der Beimiſchung der Luſt befreyet, darſtellen könnte. Da ſie das gewöhnliche Medium iſt, in welchem Verſuche dieſer Art angeſtellet werden, ſo müſste man auch vor allem bemühet ſeyn, ſie im luſtleeren Raume zu wiederhohlen, um zu ſehen, was hier für Abänderungen vielleicht ſtatt finden könnten. Sollte nicht die Luſtpumpe auf die näliere Erforſchung dieſes Gegenſtandes leiten können? Gewiſs würde dann dieſer nützliche Apparat eine neue Quelle zur beſſern Kenntniſs der

feinſten Gegenſtände in der Natur, und das Verdienſt deſſelben um die Aufklärung der Phyſik ungemein vergröſſert werden. Endlich müſste man auch in Rückſicht der Erſcheinungen des Leuchtens die Verſuche in mehreren Mediis anſtellen, im Waſſer z. B. und in verſchiedenen, beſonders den nicht athembaren Luftarten, vorzüglich da man in neuern Zeiten gefunden hat, daſs zum Leuchten des faulen Holzes Zutritt der atmoſphäriſchen Luft und Feuchtigkeit nothwendige Erforderniſſe ſind a).

§. 39.

Worauf man bei den Wirkungen des Lichtes auf die geſammte Natur überhaupt zu ſehen habe.

Wenn wir von der Wirkung und von dem Einfluſſe des Lichtes auf die natürlichen Körper uns eine richtige Vorſtellung machen wollen, ſo müſſen wir vorzüglich auf zweyerley Gegenſtände unſere Aufmerkſamkeit richten. Nemlich:

1) auf die Erſcheinungen und Veränderungen an den Körpern bei der Gegenwart des Lichtes, und

---

a) *Scherer* im Journal der Pharmacie u. ſ. w. herausgeg. von *J. B. Trommsdorff.* Dritter Band. St. 2. 1796. S. 256.

2) auf das, was wir bei ihnen wahrnehmen, wenn es ihnen an Licht mangelt.

Bey der Vergleichung der Erfahrungen dieſes verſchiedenen Zuſtandes, werden wir uns am beſten überzeugen können, in welchem Verhältniſſe das Licht zu den Körpern der Natur ſtehe, und dieſe wieder zum Lichte. Allerdings iſt dieſer Unterſchied ſehr wichtig, und erfodert unſere ganze Aufmerkſamkeit.

Um nun in Rückſicht der Wirkungen des Lichtes auf die Naturkörper nichts weſentliches zu übergehen, kommt es auf eine gehörige Ordnung bei Betrachtung derſelben an. Ich werde demnach im erſten Kapitel dieſes Abſchnittes von der Wirkung des Lichtes auf die Atmoſphäre und auf die, in ihr enthaltenen Subſtanzen, reden, weil dadurch faſt alle Wirkungen des Lichtes auf die übrigen Naturkörper vor ſich gehen. Im zweiten Kapitel handle ich dann von der Wirkung des Lichtes auf das Mineralreich; im dritten Kapitel von ſeinem Einfluſſe auf das Pflanzenreich; im vierten endlich von dem Einfluſſe des Lichtes auf das Thierreich im allgemeinen, ſo daſs dieſes Kapitel alsdann den Uebergang zu der Betrachtung der Wirkung des Lichtes auf den lebendigen menſchlichen Körper, macht.

Erſtes Kapitel.

Von dem Einfluſſe des Lichtes auf die Atmoſphäre.

§. 40.

Wirkung der atmoſphäriſchen Luft auf das Licht.

Das erſte, was uns bei der nähern Betrachtung des Lichtes auffällt, iſt ganz unſtreitig dasjenige Medium, in welchem, und durch welches es unaufhörlich ſeine Wirkungen auf die ganze Natur äuſſert, und worin es am allerhäufigſten angetroffen wird. Dieſes Medium iſt die atmoſphäriſche Luft, der ganzen organiſchen Schöpfung eben ſo unentbehrlich als das Licht. Es hat demnach das Licht, ehe es von

ſeinem Urſprunge, von der Sonne, bis zu uns gelanget, die ganze Atmoſphäre zwiſchen jener und unſerer Erde zu durchwandeln, und alſo auf dieſem langen Wege Zeit und Gelegenheit genug, ſich mehr oder weniger mit der Luft zu verbinden. Denn irrig würde es ſeyn, wenn man glauben wollte, daſs die Luft die Urſache der Helligkeit ſey; wir würden uns durch den luftleeren Raum und durch die Dunkelheit der Nacht bald vom Gegentheil überzeugen. Natürlich muſs das Licht auf dieſem weiten Wege verſchiedene Veränderungen erleiden, wie dies auch die Erfahrung lehret. Indem es ſich nemlich mit der Luft verbindet, wird es ſelbſt in einem gemiſchten Zuſtand geſetzt, welche Verbindung, zumal bei der groſsen Feinheit und Geſchwindigkeit des Lichtes, noch immer unſern Bemühungen, das leztere rein und von aller Beimiſchung der Luft befreyt, darſtellen zu können, trozt. Das Licht wird aber auch bei ſeinem Durchgange durch die Atmoſphäre beträchtlich geſchwächt, und ſeine Intenſität vermindert, welches wieder auf verſchiedenen Gründen beruhet. Theils iſt daran die groſse Entfernung der Sonne von unſerer Erde ſchuld, wie es die gröſſere Intenſität des Lichtes in den obern Regionen der Atmoſphäre beweiſet; theils

aber entſteht dieſe Schwächung des Lichtes dadurch, daſs beſtändig ein groſſer Theil deſſelben von den Dünſten der Atmoſphäre auf verſchiedene Weiſe gebrochen und zurückgeworfen wird, daſs ferner die Luft als ein ungleich dichteres Medium vieles Licht gleichſam mechaniſch verſchluckt und durch die Luft ſelbſt das Licht, wie durch ein Prisma gebrochen wird. Alles dies trägt dazu bei, daſs das Licht eine beträchtliche Verminderung erleidet und daſs während ſeines Durchganges durch die Atmoſphäre ein groſser Theil deſſelben mit der atmoſphäriſchen Luft verbunden wird.

§. 41.

Chemiſche Verbindung des Lichtes mit der atmoſphäriſchen Luft.

Aber das Licht iſt nicht allein auf jene Art gleichſam nur mechaniſch mit der Luft verbunden, ſondern es geht auch wirkliche Verbindungen mit ihr ein, die nur durch chemiſche Proceſſe aufgehoben werden können. Wir wiſſen jezt zuverläſſig, daſs unſere atmoſphäriſche Luft keine elementariſche Subſtanz ſey, ſondern daſs ſie aus zweyen ganz verſchiedenen Luftarten, dem Sauerſtoffgas oder der Lebensluft, und dem Stickgas, als einer zum Athmen und zum Leben für ſich allein, ganz untaug-

lichen Luft, mit einem geringen Antheile von kohlenſaurem Gas oder fixer Luft, beſtehe; die übrigen fremdartigen Theile abgerechnet, die beſtändig mehr oder weniger in unſerer Atmoſphäre befindlich ſind.

Von dieſen verſchiedenen Beſtandtheilen der atmoſphäriſchen Luft enthält nun die Lebensluft offenbar einen groſſen Antheil von Lichtſtoff in ihrer Miſchung, ſo daſs demnach dieſe Luft aus dem Sauerſtoffe und dem Licht- und Wärmeſtoffe zuſammengeſezt iſt. Alle Erſcheinungen, die wir bei Verſuchen mit dieſer Luft wahrnehmen, überführen uns davon, wodurch auch Herr *Wiegleb*, der indeſſen den Lichtſtoff als die Hauptbaſis derſelben anſieht, bewogen wurde, ihr den Namen Lichtſtoffluft beizulegen a). Der Phoſphor verbrennt in dieſer Luft, ſchon im erſten Augenblicke der Entzündung, mit heller Flamme, und mit einem ſo lebhaften und blendenden Lichte, daſs das Auge den Glanz deſſelben kaum ertragen kann. Der Licht- und Wärmeſtoff werden dabei frei, durchdringen die Gefäſſe und afficiren unſere Sinne; der Sauerſtoff in der Lebensluft aber verbindet ſich mit dem Phoſphor und conſtitui-

a) Handbuch der allgemeinen Chemie. Dritte Ausgabe. Th. I, S. 458.

ret mit ihm eine trockene Säure. So verbrennen alle verbrennliche Körper in ihr mit einem lebhaftern Lichte; sie entziehen der Lebensluft ihren Sauerstoff vermöge ihrer nähern Verwandschaft zu demselben und setzen dadurch den Licht- und Wärmestoff in Freiheit, die gleichsam beide, als gebundenes Feuer in der Lebensluft enthalten, durch den Sauerstoff aber unthätig gemacht worden waren. Auch gründet sich hierauf jede Verbrennung in der atmosphärischen Luft, wobei aber natürlich weder das Licht noch die Hitze so stark seyn können, als bei dem Verbrennen in bloser Lebensluft, da die atmosphärische Luft nur den vierten Theil von Lebensluft in ihrer Mischung enthält. Es ist daher ein jedes Verbrennen mehr oder weniger als ein Säuerungsproces anzusehen, indem der Sauerstoff dabei eine Verbindung mit dem verbrennenden Körper eingeht, woraus zugleich die grose Verwandschaft der entzündlichen Körper zum Sauerstoffe erhellet.

§. 42.

Ferneres Verhältnifs des Lichtes zur Lebensluft.

Das Licht hat hingegen auch eine sehr grose Verwandschaft zum Sauerstoffe und steht

in einer für die ganze Oeconomie der Natur ungemein wichtigen Relation zu der Lebensluft. Denn wie der Lichtſtoff einen Beſtandtheil der Lebensluft ausmacht, ſo hat das Licht ſelbſt ein Vermögen, jene Luft aus verſchiedenen Körpern zu entbinden. Dies iſt auſſer dem Einfluſſe, den das Licht auf unſer Geſicht hat, die gröſſeſte Wohlthat deſſelben für den Menſchen ſowohl, als wie für die ganze thieriſche Schöpfung. Denn nur die Lebensluft iſt es, die in unſerer Atmoſphäre den athembaren, zum Leben durchaus nöthigen, und ganz unentbehrlichen Beſtandtheil ausmacht. Auf die gröſſere oder geringere Quantität, die davon in der atmoſphäriſchen Luft enthalten iſt, beruhen das Leben und die Geſundheit aller mit Leben begabten thieriſchen Geſchöpfe. Auſſerdem nun, daſs dieſe Lebensluft einen beſtändigen Beſtandtheil der atmoſphäriſchen Luft ausmacht, wird ſie, wie geſagt, aus manchen Körpern in der Natur entbunden und dadurch der Abgang dieſes Antheils in der zum Athmen aller Geſchöpfe dienenden Luft wieder erſetzt. Und dieſen Erſatz befördert und bewirkt nun das Licht durch ſeine groſſe Wirkſamkeit auf dieſe Luftart, wobei aber zugleich auch das Pflanzenreich ſehr viel beiträgt. Erſt in neuern Zeiten hat

man diese wechselseitigen Verhältnisse der Luft, des Thierreichs und des Pflanzenreichs gegen einander genauer kennen gelernt. *Priestley* a) *Ingenhouss* b) und *Sénebier* c) stellten mannigfaltige Versuche darüber an und verbreiteten dadurch über so manche Erscheinungen, die man sonst nicht erklären konnte, ein ganz neues Licht. Sie fanden, dass die Pflanzen am Tage die reinste Lebensluft ausströmen, des Nachts hingegen, wenn gleich in ungleich geringerem Verhältnisse eine schädliche und verdorbene Luft. Sie fanden demnach ferner, dass das Sonnenlicht die besondere Eigenschaft habe, die Lebensluft aus den Pflanzen zu entbinden. Daraus liessen sich nun so viele schöne Resultate für die Oeconomie des Thier- und Pflanzenreiches ziehen, daraus wurden so viele bis dahin unerklärbare wichtige Thatsachen aufge-

---

a) *Priestley* Versuche und Beobachtungen über verschiedene Theile der Naturlehre. Erster Band. S. 229—275. Zweiter B. S. 1—44.

b) *Joh. Ingenhouss* Versuche mit Pflanzen; hauptsächlich über die Eigenschaft, welche sie in einem hohen Grade besitzen, die Luft im Sonnenlichte zu reinigen, und in der Nacht und im Schatten zu verderben, u. s. w. aus dem Französischen von *J. A. Scherer*; 3 Bände, Wien 1786 — 1790.

c) *Joh. Senebier* physicalisch - chemische Abhandlungen über den Einfluss des Sonnenlichtes auf alle drei Reiche der Natur. Erster bis vierter Band. Leipzig 1785.

hellet, dafs man mit Recht diefe Entdeckung unter die vornehmften unfers Zeitalters zählen kann. Das weitere davon wird im Verlaufe diefes Abfchnittes vorkommen, weil es bis jezt noch nicht hieher gehört.

§. 43.

Einfluſs des Lichtes auf die atmoſphäriſche Luft.

Jezt können wir nun auch die Frage unterfuchen, ob die atmofphärifche Luft eine Veränderung erleide, je nachdem es ihr mehr oder weniger an Licht mangelt. Allerdings hat die Gegenwart oder der Mangel des Lichtes wefentlichen Einfluſs auf die Befchaffenheit der Luft, fo wie gegentheils die Luft auf das Licht. Denn wenn die Luft zu fehr mit Dünften angefüllt ift, fo entfteht dadurch ein dichteres Medium, als die Luft gewöhnlich ift. Sie läfst daher nicht fo viele Lichtſtrahlen durchfallen, fondern verfchluckt einen grofsen Theil derfelben, und wirft einen andern Theil wieder davon zurück, wodurch demnach eine mehr oder weniger dunkele Atmofphäre zu wege gebracht wird. Fehlet es ferner in der Atmofphäre an Licht, fo wird

durch dieſen Mangel, in Bezug auf die Entbindung der Lebensluft aus den Pflanzen das, was in Rückſicht derſelben bei Nachte geſchiehet, bewirkt. Es wird nemlich verhältnifsmäſſig weniger Lebensluft aus den Pflanzen entwickelt werden, je weniger die Quantität des Lichtes beträgt, die auf ſie wirkt. Das Verhältnifs des in der Atmoſphäre befindlichen Antheils von Lebensluft wird dadurch verändert werden und die Beſchaffenheit der atmoſphäriſchen Luft natürlich an Güte leiden. Wenn auch im Ganzen genommen dieſes äuſserſt wenig zu ſeyn ſcheint, ſo zeigt es doch immer den Einfluſs des Lichtes auf die atmoſphäriſche Luft. Und daſs denn doch gewifs dieſer Umſtand von ſehr groſser Wichtigkeit ſey, beweiſet die ungleich reinere Luft in hellen Gegenden, ſo wie beſonders auch Italiens und der ſüdlichen Länder, heiteres und der Geſundheit ihrer Bewohner ſo wohlthuendes Clima.

§. 44.

Wirkung des Lichtes auf die in der Atmoſphäre enthaltenen Dünſte.

Sehr merklich wirkt auch das Licht auf die in der Luft befindlichen Dünſte, indem es ihre

Entwickelung von der Erde erleichtert. Wenn gleich der mit den Dünſten zugleich von der Erde aufſteigende Wärmeſtoff auch das Seinige mit dazu beiträgt, ſo kann man doch nicht leugnen, daſs auch das Licht einen weſentlichen Antheil daran habe, und beſonders in der Rückſicht, weil erſt dieſes den Wärmeſtoff aus den Körpern entbindet. Wir bemerken immer, daſs erſt dann, die des Nachts ſich angeſammelten Feuchtigkeiten, des Morgens in Dunſtgeſtalt ſich erheben, wenn das Sonnenlicht bereits einige Stunden darauf gewirkt hat. Dadurch wird dann die Auflöſung der Ausdünſtungen des Waſſers und der Pflanzen in der Luft begünſtiget, ſo wie die nothwendige Verbindung der Lebensluft mit dem nicht athembaren Theile der atmoſphäriſchen Luft dadurch befördert wird.

§. 45.

Wirkung des Lichtes auf die Beſchaffenheit der Climaten.

Aus dieſem und dem vorhergehenden ſehen wir deutlich, welch einen weſentlichen Einfluſs das Licht auf das Clima eines Landes haben müſſe. Schon in einzelnen Gegenden eines Landes, das nicht überall mit dem beſten Cli-

ma verſehen iſt, bemerken wir den Unterſchied ſolcher Gegenden, die den wohlthätigen Einfluſſe des Lichtes mehr ausgeſetzt ſind, als andere, die ihn weniger genieſsen. Daher iſt die Atmoſphäre in den Thälern bei weitem nicht ſo rein, als die auf den Bergen und an ſonſtigen erhabenen Oertern. Man kann allerdings ſagen, daſs in den Thälern die Luft nicht ſo geſchwind erneuert werde, als auf den Bergen, daſs ſie feuchter und mehr mit Dünſten angefüllt ſey, als in erhabenen Gegenden. Am Ende aber kommt doch alles darauf hinaus, daſs den Thälern der Zugang des Lichtes mehr oder weniger verſchloſſen ſey, und der Mangel deſſelben lediglich die Urſache jener minder guten Beſchaffenheit der Luft ſey. Der Hauptgrund eines beſſern, geſundern und mehr heitern Climas liegt in der reinern Beſchaffenheit der Luft, und in dem gröſsern Antheile der in ihr enthaltenen Lebensluft. Alles dieſes aber dependirt gar ſehr von dem gröſseren oder geringeren Einfluſſe des Lichtes, und die Atmoſphäre, ſo wie das Clima eines Landes, ſind daher geſunder, je mehr eine Gegend vor der andern dem Einfluſſe des alles belebenden Lichtes ausgeſetzt iſt.

§. 46.

Leuchtende Phœnomene in der Atmoſphäre.

Da ich im gegenwärtigen Kapitel von dem Einfluſſe des Lichtes auf die Atmoſphäre rede, ſo muſs ich hier noch der verſchiedenen Phænomene in der Atmoſphäre erwähnen, bei denen das Licht eine mehr oder weniger bedeutende Rolle ſpielt. Dieſe beruhen vorzüglich auf folgenden Gründen. Entweder 1) die Lichtſtrahlen werden von den Dünſten der Atmoſphäre und von ihr ſelbſt oder von andern darin befindlichen Subſtanzen verſchiedentlich gebrochen. So entſteht der Regenbogen, wenn die Strahlen der Sonne von den gegen ihr über befindlichen Regentropfen gebrochen werden. So entſtehen die Höfe um die Sonne und den Mond, wenn ſich die Strahlen ihres Lichtes in den Dünſten der Atmoſphäre brechen. Oder

2) der in der Atmoſphäre gebundene Lichtſtoff wird auf eine chemiſche Weiſe aus ſeinem Zuſammenhange getrennet. Dies geſchieht beim Blitze, der nichts anders als ein groſser electriſcher Funke iſt. Dies geſchieht ferner bei andern feurigen oder bloſs leuchtenden Luſterſcheinungen. So ſind die Irrlichter

höchſt wahrſcheinlich Wirkungen eines in den ſumpfigen Oertern, wo man ſie gewöhnlich bemerkt, entſtandenen natürlichen Phoſphors oder der Phoſphorluft, die ſich bekanntlich bei der Berührung mit der atmoſphäriſchen Luft entzündet. So beruhen vielleicht die Sternſchnuppen, die Feuerkugeln, und die übrigen hieher gehörigen Erſcheinungen auf der Entzündung fetter Dünſte in der Atmoſphäre, wobei die groſse Electricität der lezteren gewiſs keine unbeträchtliche Rolle ſpielt.

Alle dieſe und ähnliche Erſcheinungen, wenn wir vielleicht noch lange über ihre eigentliche Natur und Urſachen ſtreiten werden, zeigen indeſſen doch, daſs der Lichtſtoff auch in den verſchiedenen Beſtandtheilen der Atmoſphäre chemiſch gebunden ſey. Und da nun die Lebensluft, wie wir oben geſehen haben, eine ſo groſse Menge Lichtſtoff in ihrer Miſchung enthält, ſo iſt es ſehr wahrſcheinlich, daſs ihre Zerſetzung ſehr viel zu manchen Erſcheinungen in der Atmoſphäre, und zur Hervorbringung vieler meteorologiſcher Phänomene überhaupt, beitrage.

§. 47.

Wirkung des Lichtes auf andere Luftarten.

Von dem Einfluſſe des Lichtes auf andere Luftarten iſt uns noch zu wenig bekannt, als daſs ſich vor der Hand etwas Gewiſſes darüber beſtimmen lieſſe. Vielleicht, daſs der Lichtſtoff einen Beſtandtheil mehrerer Luftarten ausmacht, und als das Band zwiſchen der Grundbaſis einer Luftart und dem, allen Luftarten gemeinen Wärmeſtoffe, anzuſehen iſt, daſs er alſo, als Aneignungsmittel, zur Bildung derſelben das Seinige beiträgt. Offenbar ſpielt das Licht bei vielen chemiſchen Operationen eine ſehr groſse Rolle, und es iſt ſehr nöthig, darauf vorzügliche Rückſicht zu nehmen, um über die Natur des Lichtes immer mehrere Gewiſsheit zu bekommen. Zur Entſtehung und Bildung der Lebensluft iſt das Licht unumgänglich nöthig; die Pflanzen liefern ſie nur im Sonnenlichte; aus dem Salpeter und den Metallkalchen erhält man nur dann reine Lebensluft, wenn ſie ſich im glühenden Zuſtande befinden. Das Daſeyn des Lichtes iſt immer nothwendige Bedingung, um Lebensluft zu erhalten. Vielleicht, daſs alſo auch zur Entſtehung der entzündbaren Luft aus den Waſſerdämpfen, die man durch

eine glühende eiſerne Röhre gehen läſst, der Lichtſtoff zur Bildung derſelben das Seinige beiträgt? Und ſo auch bei derjenigen Art von Stickgas, die man erhält, wenn man die Dämpfe des kochenden Waſſers durch eine glühende irdene Röhre leitet.

Zweites Kapitel.

Von dem Einfluſſe des Lichtes auf das Mineralreich.

§. 48.

Einleitung.

Beim erſten Anblicke ſollte es faſt ſcheinen, als ob das Licht auf die Körper des Mineralreichs, die zum Theil tief im Schooſſe der Erde verborgen liegen, keinen weſentlichen Einfluſs haben könne. Es iſt wahr, daſs hier das Licht nicht unmittelbar auf ſie wirken kann; man darf aber doch deshalb nicht glauben, daſs ſie den Wirkungen deſſelben gar nicht unterworfen wären, wenn wir gleich noch nicht

beſtimmt die Art und Weiſe, wie das Licht darauf wirke, anzugeben vermögen. Daſs aber an mineraliſchen Körpern mannigfaltiger Art, wenn ſie auf der Oberfläche der Erde dem Lichte ausgeſetzt werden, durch Einwirkung deſſelben verſchiedene Veränderungen hervorgebracht werden können, lehrt die tägliche Erfahrung. Ich will mich bemühen, die in dieſer Rückſicht vorzüglichſten Erſcheinungen hier aufzuſtellen.

§. 49.

Leuchtende Mineralkörper.

Eine ſehr auffallende Erſcheinung in Rückſicht des Verhältniſſes vieler Mineralkörper zum Lichte, iſt unſtreitig die, daſs ſie, wenn ſie dem Lichte eine Zeitlang ausgeſetzt werden, gleichſam einen Theil davon einzuſaugen ſcheinen, und dann im Dunkeln eine leuchtende Eigenſchaft bekommen. Schon oben habe ich die vorzüglichſten, mit dieſer Eigenſchaft verſehenen Körper angegeben. Hier mag es daher genug ſeyn, anzuführen, daſs alle ſolche Körper entweder als natürliche, wie z. B. einige Diamanten, oder als künſtlich bereitete angeſehen werden können. Die lezteren begreifen die Lichtmagnete oder ſogenannten

erdigten Phosphore, die entweder die Kalk- oder Schwererde zum Grunde haben. So bekannt aber ihre im Dunkeln leuchtende Eigenschaft ist, so kann man gleichwohl die wahre Ursache davon noch nicht hinlänglich erklären. So viel ist gewiss, dass bei der Bereitung dieser Phosphore, die Erde in einem luftleeren Zustand versetzt und dadurch vielleicht geschickt werde, das Licht von aussen anzuziehen; aber doch müssen auch die mitverbundenen Körper das ihrige dazu beitragen, da die reinen luftleeren Erden diese leuchtende Eigenschaft nicht besitzen. Der Lichtstoff kann auch nicht chemisch darin gebunden seyn, sondern er scheint sich nur locker darin anzuhängen, weil die leuchtende Eigenschaft bald wieder verschwindet. Eben so verhält es sich denn auch wohl mit denjenigen unverbrennlichen Substanzen, die durch mitgetheiltes Glühen eine leuchtende Hitze erhalten.

Nach dem Herrn Professor *Gren* ist es wahrscheinlich, dass das Leuchten des Bononischen Phosphors, ein schwaches Verbrennen des Schwefels sey, der während dem Glühen des Schwerspats beim Zutritt der Kohle aus der Schwefelsäure gebildet wird, und mit der

Schwererde in Vereinigung iſt, in welcher Vereinigung er weit geneigter ſey, als für ſich allein, das Sauerſtoffgas zu zerſetzen. Die Entwickelung des Wärmeſtoffes ſey dabei für die einzelnen Augenblicke der Beobachtung zu unbeträchtlich, als daſs ſie wahrgenommen werden könnte a).

§. 50.

Durch Wärme und Reiben leuchtende Mineralkörper.

So wie man bei den electriſchen Körpern durch die Electricität Licht hervorzubringen im Stande iſt, ſo kann man dies ebenfalls bei vielen Mineralkörpern ſowohl durch Erhitzung als durch das Aneinanderreiben derſelben. Dies zeigen beſonders die lehrreichen Verſuche des Herrn *Wedgwood*, die er über das Leuchten verſchiedener Körper beim Erhitzen und Aneinanderreiben angeſtellt hat *). Er fand, daſs wenn er blauen Flufsſpat, ſchwarzen oder grauen Marmor, reine Kalk- Thon oder- Kieſelerde, Schwerſpat, die Præcipitate der Metalle aus den Säuren und mehrere andere Körper zu einem mäſſig feinen Pulver

a) Grundriſs der Chemie; Halle 1796. Th. I. §. 464.

*) Philoſophical Tranſactions of the Royal Society of London, for the Year 1792. V. I. — überſetzt in *Grens* Journal der Phyſik. B. VII. S. 45.

brachte, auf einer dicken eisernen Platte stark erhitzte, und an einen dunkeln Ort stellte, sie ein beträchtliches, kürzer oder länger anhaltendes Licht, verbreiteten. Und so erhielt er durch das Reiben verschiedener Mineralien, indem er zwei Stücke derselben im Dunkeln aneinander rieb, ein verschiedentlich gefärbtes Licht, namentlich aus ungefärbten Bergcrystallen und Quarzcrystallen, aus Diamanten, Doppelspat u. s. w. ein weisses Licht, aus Rubinen, Feuersteinen, Feldspat, Achaten und andern, ein mehr oder weniger roth gefärbtes Licht.

Hieher gehört auch noch der Pyro - Smaragd, als eine besondere Art des Flussspats, der, wenn er erhitzt wird, ein smaragdgrünes Licht im Dunkeln verbreitet b).

Giobert fand, dass die Krystallen des vitriolisirten Weinsteins stark phosphorescirten, wenn man sie aneinander rieb; fuhr man mit einem festen Körper über die Oberfläche derselben her, so sahe er aus jeder Spitze der Krystallen leuchtende Puncte her-

---

b) *Von Crell* chemische Annalen 1795. B. I, S. 534.

ausfahren c). An dem verfüßten Queckfilberfublimat bemerkte Hr. Profeffor *Trommsdorff* eine ähnliche Phofphorescenz; wenn die Stükke des noch laulich warmen Sublimats im Finftern von einander gebrochen wurden, fo verbreitete fich ein ftarkes fehr dunkelroth gefärbtes Licht; eben fo auch beim Zerreiben deffelben d).

Sollte nicht in allen diefen Fällen, befonders bei dem Hervorbringen des Lichtes durchs Reiben, auch die Electricität mit im Spiele feyn, und könnte es fich nicht vielleicht eben fo damit verhalten, wie mit dem Lichte, das man bei dem Zerfchlagen des weiffen Zuckers im Dunkeln bemerkt, welches doch auch höchftwahrfcheinlich electrifcher Art ift?

§. 51.

Wirkung des Lichtes auf die Kryftallifirbarkeit der Salze.

Man hat bemerkt, dafs bei Kryftallifationen von Salzen die Kryftallen fich an den vom Lichte getroffenen Stellen am häufigften anfetzen, dafs da, wo das Licht mehr an die

---

c) *Von Crell* chemifche Annal. 1790. B. I. S. 506.

d) Journal der Pharmacie, B. 2. St. 1. S. 61.

Wände des Gefäfses fällt, der Anfchufs ftärker, hingegen da, wo die Wände im Dunkeln fich befinden, die Kryftallifation fchwächer fey, dafs alfo die Kryftallifirbarkeit eine Neigung gegen das Licht zu haben fcheine. *Vaffalli*, ein Italiänifcher Naturforfcher ftellte hierüber Verfuche mit Salpeter- und Küchenfalzauflöfungen an, wobei er zugleich fand, dafs Flammenlicht und Sonnenlicht hierin einerlei Wirkungen haben. Der gegen das Licht hin häufigere Anfchufs, fteht dabei nach feinen Verfuchen in keinem Bezug mit der etwa gröfsern Wärme der mehr erleuchteten Stelle, wie man es leicht vermuthen könnte a).

So bemerkte auch fchon *Petit*, dafs Auflöfungen von Salpeter und Salmiak im Sonnenfcheine fchönere Vegetationen gaben, als im Schatten b).

Chaptal fahe, dafs einzelne Lichtftrahlen auf Schaalen mit Salzauflöfungen geleitet, auf diefem Puncte Kryftallifationen bewirkten, die an den andern dunkel gebliebenen Stellen nicht

a) Memoires de l'Academie royale des Sciences de Turin. Vol V. a Turin 1793. p. 186 - 198 — *von Crells* chemifche Annalen 1795. B. II. S. 86. u. f.

b) Memoires des l'Acad. des Scienc. de Paris 1722. S. 129. — *v. Crell* chemifches Archiv, B. II. S. 136. u. f.

zu bemerken waren. *Dorthes* ſtellte mehrere Verſuche zur Beſtätigung dieſer Bemerkungen an, und fand auch bei verdampfenden Flüſſigkeiten, beim Waſſer, Aether, Weingeiſt u. ſ. w., daſs ſich die Tropfen der Ausdünſtung nur an den leeren Stellen, gegen die Lichtſeite zu, anſammelten, im Dunkeln hingegen die Wände der Flaſchen immer gleichmäſſig an allen Seiten überzogen waren. Das Licht wirke dabei nicht, wie die Wärme, da im Gegentheil alle Dünſte die kältere Gegend ſuchen c).

Indeſſen iſt doch dieſe Wirkung des Lichtes auf die Kryſtalliſation der Salze noch nicht ſo auſser allen Zweifel geſetzt, daſs nicht jene Beobachtungen erſt noch einer nähern Prüfung und Beſtätigung bedürften. Vorzüglich frägt es ſich, ob nicht dabei vieles auf Rechnung der Luft zu ſchreiben ſey und die Vegetation der Salze mit der Luft in Verbindung ſtehen. So will beſonders *Dizé* gefunden haben, daſs die Salze im luftleeren Raume nicht vegetiren, wenn ſie gleich vom Lichte beſchienen wurden d). Herr Prof. *Link* ſah

c) *Dorthes* in Annal. de Chimie. T. II. p. 92. u. f. — *v. Crells* chemiſche Annalen 1790. B. I. S. 546. u. f.

d) Journal de Phyſ. T. XXXIV. p. 105. — *Voigts* Magazin für das Neueſte aus der Phyſik u. Naturkunde. B. VII. St. 1. S. 60. u. f.

die ſchönſten Vegetationen des Zinkvitriols im Dunkeln entſtehen e).

§. 52.

Farbenveränderung verſchiedener Mineralkörper durch das Licht.

Eine gewiſs höchſt merkwürdige Erſcheinung iſt die Wirkung des Lichtes auf verſchiedene Mineralkörper. Auſſer dem, was ſchon oben davon vorgekommen iſt, muſs ich hier noch folgendes nachholen. Unter allen mineraliſchen Subſtanzen ſind die verſchiedenen Silberniederſchläge, vorzüglich das Hornſilber für das Licht am empfänglichſten. Sowohl die ältern als die neuern Verſuche von *Senebier* a) und *Vaſſalli* b) beweiſen, daſs die ſchwarze Farbe, die das Hornſilber vom Lichte annimmt, lediglich dem Einfluſſe deſſelben zuzuſchreiben ſey, und daſs weder die Wärme noch irgend ein anderer Umſtand etwas dazu beitrage, daſs vielmehr die Veränderung ſeiner Farbe immer mit dem Grade der Erleuchtung in Verhältniſs ſtehe. Eben dieſe Wirkung des

e) Beiträge zur Phyſik und Chemie. Erſtes Stück. Roſtock u. Leipzig 1795. S. 115.

a) *Senebier* phyſicalich-chemiſche Abhandlungen u. ſ. w. Th. III. S. 92.

b) *Vaſſalli* in *v. Crells* Annalen. B. II. 1795. S. 83. u. f.

Lichtes bemerkt man auch an vielen Mercurialpräparaten, und es ist in den Apotheken eine sehr gewöhnliche Erscheinung, dafs der versüfste Queckfilberfublimat, der Calomel, der Mineral-Turpith, der Zinnober und das ihn enthaltende antifpasmodifche Pulver an der Oberfläche derjenigen Seite des Glafes, die gegen das Licht gekehrt ift, ganz fchwarz werden. Eben das gefchiehet auch bei verfchiedenen Spiesglanzzubereitungen, bei dem Spiesglanzfchwefel, dem Kermes, und andern. Auch gehört hieher die Farbenveränderung der Befuchefschen Nerventinctur, einer bräunlich- gelben Flüffigkeit, die aber im Sonnenfcheine eine blafsgelbe Farbe annimmt.

§. 53.

Wirkung des Lichtes auf Mineralfäuren.

So hat auch das Licht auf die Mineralfäuren eine fehr beträchtliche Wirkung, und fie erleiden eine Veränderung, je nachdem das Licht mehr oder weniger darauf zu wirken vermag. Die völlig ungefärbte Vitriolfäure wird, wenn fie dem Lichte ausgefetzt wird, davon bräunlich gefärbt. Die Salpeterfäure bekommt davon die Eigenfchaft, an der Luft rothe Dämpfe auszuftoffen. Wird die rauchende Salpeterfäure bei gänzlicher Abwefenheit des Lichtes

deſtillirt, ſo geht ein Theil rothe Säure über, die beſtändig braunrothe Dämpfe ausſtöſst; die rückſtändige Säure iſt waſſerhell, ungefärbt und ſtöſst keine rothe Dämpfe aus. Setzt man ſie aber im verſchloſſenen pneumatiſchen Apparate den Sonnenſtrahlen aus, ſo erhält man Lebensluft, und die Säure wird wieder braun, weil das Licht ihr einen Theil Sauerſtoff entreiſst und die Säure in einen unvollkommnen Zuſtand verſetzt. Auf dieſe Umwandelung der Säuren in Sauerſtoffgas durch das Licht, gründet ſich denn auch die ſchon oben erwähnte Anwendung der überſauren Kochſalzſäure, in Rückſicht der ſich aus derſelben erzeugenden Menge von Lebensluft, zur Beſtimmung der gröſſern oder geringern Intenſität des Lichtes in verſchiedenen Gegenden.

Alle dieſe bis jezt erzählten Wirkungen des Lichtes auf mineraliſche Körper, die Veränderungen, die dieſe erleiden, wenn ſie dem Lichte ausgeſetzt werden, zeigen doch offenbar, daſs das Licht bei vielen chemiſchen Proceſſen eine ſehr groſſe Rolle ſpiele, daſs demnach ſein Daſein oder ſeine Abweſenheit nicht gleichgültig ſey, und ſein Einfluſs auf viele Körper der Natur unſere ganze Aufmerkſamkeit verdiene.

Drittes Kapitel.

Von dem Einfluſſe des Lichtes auf das Pflanzenreich.

§. 54.

Einleitung.

Bei der Betrachtung der Wirkungen des Lichtes auf das Pflanzenreich haben wir nicht allein auf die Veränderungen, welche das Licht, es ſey die Gegenwart deſſelben, oder ſeine Abweſenheit, in dem äuſſern der Gewächſe, ſondern auch auf diejenigen, die es im Innern derſelben hervorzubringen im Stande iſt, Rückſicht zu nehmen. Zu jenen gehört demnach

vorzüglich die Farbe der Gewächse, die Gröſſe der Pflanzen, die Bewegung der Blätter, die Neigung der Pflanzen nach dem Lichte, der Pflanzenſchlaf u. ſ. w. Zu den leztern unter andern der Einfluſs des Lichtes auf die Vegetation, auf das Keimen und Wachsthum derſelben. Nächſtdem werden denn auch noch verſchiedene Wirkungen des Lichtes auf todte und ausgeſchiedene Pflanzentheile zu betrachten ſeyn.

§. 55.

Neigung der Pflanzen nach dem Lichte.

Ich fange mit einer der merkwürdigſten Erſcheinungen in Rückſicht der Wirkungen des Lichtes auf das Pflanzenreich an, weil ſie uns am auffallendſten von dem groſſen Einfluſſe deſſelben überzeugt. Dies iſt die Neigung und das Beſtreben, welches viele Pflanzen äuſſern, dem Lichte zu folgen und ſich nach ſeinen verſchiedenen Richtungen zu drehen und zu wenden. Man beobachtet dies ſehr oft in Gewächshäuſern, wo die Pflanzen beſtändig ſtreben, ſich an die Fenſter zu lehnen, und wenn man ſie auch davon entfernet, doch nicht lange in dieſer Entfernung bleiben, ſondern bald wieder feſt an die Fenſter ſich anlegen. Wenn man Pflanzen an Häuſern zieht, wo ſie das Licht

nur von einer Seite empfangen, ſo ziehen ſie ſich immer nach der Richtung der Lichtſtrahlen. Wenn man die Zweige einer Pflanze umdrehet, ſo daſs die Oberfläche der Blätter zur Seite oder ganz nach unten gekehrt wird, ſo wird man ſehr bald wahrnehmen, daſs die vorige Oberfläche der Blätter ſich wieder in die Höhe begibt, und die nach oben gekehrte vorige Unterfläche wieder nach unten gerichtet wird. Manche Pflanzen zeigen dieſen Zug nach dem Lichte auffallender als andere und es giebt dabei verſchiedene Grade. Am deutlichſten ſieht man ihn an den kräuterartigen Pflanzen und an den Getreidearten.

Dieſe höchſt merkwürdige Erſcheinung beruhet ſehr wahrſcheinlich auf dem Vermögen der Lichtſtrahlen, Luft aus den grünen Pflanzentheilen zu entbinden. Denn nach *Senebiers* Verſuchen bemerkt man dieſe Neigung ganz beſonders an denjenigen Pflanzen, welche die meiſte Lebensluft geben. Die Wärme, von der man ſagen könnte, daſs ſie vielleicht durch Verkürzung der Stengel und Blätter als Folge der Austrocknung, mehr oder weniger jene Erſcheinung bewirken könne, iſt gewiſs nicht die Urſache; ſie könnte höchſtens nur ſehr wenig dazu beitragen. Denn ſollte ſie die al-

leinige Urſache ſeyn, ſo würde man dieſe Neigung der Pflanzen nach dem Lichte auch an ſolchen Pflanzen, die weniger Lebensluft liefern, wahrnehmen müſſen.

§. 56.

Hat das Licht Einfluſs auf den Zuſtand des Wachens der Pflanzen?

Hieher gehört auch ferner das Oeffnen und Schlieſſen der Blumen zu gewiſſen Tageszeiten und Stunden, welches *Linné* die Vigilias Plantarum nannte, und auf welche merkwürdige Eigenſchaft er ſo glücklich ein ſogenanntes Horologium Plantarum gründete a). Man darf dieſe Eigenſchaft der Pflanzen nicht mit dem Pflanzenſchlafe verwechſeln, vermöge welchem die Blätter verſchiedener Pflanzen des Nachts ſich zuſammenziehen und zu ruhen ſcheinen. Man kann noch immer nicht dieſe ſehr merkwürdigen Erſcheinungen hinreichend erklären. Daſs das Licht dabei auf irgend eine Art, die wir noch nicht kennen, eine mehr oder weniger wichtige Rolle ſpiele, iſt wohl nicht mit Grunde zu leugnen. Aber es iſt ſicher nicht

---

a) *Linné* Philoſophia botanica; Viennae 1783. p. 272, u. f.

die alleinige Urſache davon. Denn bei den Vigiliis Plantarum ſiehet man offenbar, daſs einige Blumen ſich noch bei vollem Lichte ſchlieſſen, andere auch im Schatten ſich öffnen und nur des Nachts und gegen Abend im vollkommenſten Zuſtande ſich befinden, wie z. B. die Blumen der Mirabilis Jalapae. So fand auch *Senebier* b), daſs die Blumen des Safrans und der Tulpen zum täglichen Oeffnen das Licht nicht unumgänglich nöthig hatten, und daſs ſchon die Wärme hinreichend dazu ſey. Und was den Schlaf der Pflanzen betrifft, ſo kann man ſich alle Tage in den Gewächshäuſern überzeugen, daſs, wenn auch die Fenſterläden immer verſchloſſen ſind, die Pflanzen doch dieſe Abwechſelung des Schlafens und Wachens beobachten. Eben das thun ſie auch in der immer gleich warmen Temperatur des Gewächshauſes, zum Beweiſe, daſs auch die Abwechſelung der Wärme und Kälte nicht die alleinige Urſache davon ſeyn könne. Es ſcheint daher, daſs hier wirklich mehrere Urſachen zuſammenkommen müſſen, um jene Eigenſchaften hervorzubringen, und daſs in den Pflanzen ſelbſt eine uns bis jezt noch unbekannte Kraft ſtatt

b) *Senebier* a. a. O. B. II. S. 149.

finden müſſe, wodurch ſie hervorgebracht werden. Ob dieſe Kraft ein Analogon der willkührlichen Bewegung und der Empfindung der Thiere ſey, das wage ich freilich nicht zu entſcheiden.

§. 57.

Wirkung des Lichtes auf die Farben der Blätter.

Man ſieht offenbar, wenn man die verſchiedenen Perioden des Wachsthums einer Pflanze mit aufmerkſamen Augen betrachtet, und ihre Entwickelung aus dem Saamenkorne bis zur völligen Ausbildung beobachtet, daſs die grüne Farbe der Gewächſe, ob wir ſie gleich an den allermeiſten wahrnehmen, und ſie für die allgemeinſte im Pflanzenreiche halten, dennoch nicht die eigentliche Grundfarbe der Gewächſe ſey. Vielmehr muſs man die gelbe Farbe dafür anerkennen, und die grüne Farbe, die die Pflanzen haben, ſo lange ſie in ihren Wachsthume ſind, als eine Modification derſelben, die lediglich von dem Einfluſſe des Lichtes dependirt, anſehen.

Der Keim des Saamenkorns, ſo lange er noch in der Erde iſt, hat beſtändig eine gelbe

Farbe, die er auch noch eine Zeitlang über der Erde beibehält, und die sich erst dann allmählig in eine grüne verändert, wenn das Licht ungehindert darauf wirken kann, und die Vegetation selbst zunimmt. Sogar beim Laternenlichte wurden in der dicksten Finsternifs, Pflanzen vom Lepidio sativo, mit atmosphärischer Luft umgeben, grün a). Der Sitz dieser grünen Farbe ist in den harzichten Theilen der Pflanze zu suchen; denn wenn man die Blätter mit Weingeist übergiefst, so erhält dieser eine grüne Farbe, und die Blätter verlieren sie.

Doch mufs man sehr wohl bemerken, dafs nur im ganz vollkommenen Zustande und im vollem Wachsthum einer Pflanze, das Licht durch seine Wirkung auf die Harztheile der Blätter, die grüne Farbe hervorzubringen im Stande sey, und dafs also die Vegetation das ihrige mit dazu beitragen müsse. Im krankhaften Zustande hingegen, wenn z. B. abgepflückte Blätter, oder die auffer Vegetation gesetzten Pflanzen, dem Lichte ausgesetzt werden, hat es eine ganz andere Wirkung darauf, indem

a) *Von Humboldt* Aphorismen aus der chemischen Physiologie der Pflanzen. A. d. Lat. v. *G. Fischer*, Leipzig 1794. S. 120.

es die grüne Farbe in eine mehr oder weniger gelbe oder röthliche Farbe umändert. Dies gilt denn auch von denjenigen vegetirenden Pflanzen, die ſich im Zuſtande der Vegetationsabnahme befinden.

Wenn man grüne, mit Weingeiſt bereitete Pflanzentincturen dem Sonnenlichte, das auch nur mäſſig ſtark iſt, ausſetzt, ſo ſcheidet ſich ein gelblicher Niederſchlag ab, und die grüne Farbe der Tinctur verliert ſich in eine röthliche. Im Schatten getrocknete Pflanzen behalten ihre grüne Farbe; da hingegen die an der Sonne getrockneten, ſie mehr oder weniger verlieren, und die aus getrockneten Kräutern bereiteten Tincturen immer eine darnach verſchiedene Farbe haben, je nachdem jene im Schatten oder an der Sonne getrocknet ſind.

Uebrigens dependirt die grüne Farbe nicht allein von dem Daſeyn der harzigten Theile, die in dem Zellgewebe der Blätter enthalten ſind, ſondern vorzüglich auch von der vollkommenen Integrität der feſten Theile, die jene Harztheile abſondern. Nun findet man ſehr oft Pflanzen mit rothen und buntfarbigen Blättern, ſelbſt in vollkommenen Wachsthume. Bei den rothen Blättern liegt wahrſcheinlich

die Urſache in einer veränderten Beſchaffenheit der Harzmaterie, wozu beſonders eine Säure, die man in ſolchen rothen, oder mit der Zeit, noch während ihres Wachsthums, ſich röthenden Blättern, mehr als in andern bemerkt, das meiſte beizutragen ſcheint. Bei den buntfarbigten Blättern ſcheint doch aber auch beſonders ein gewiſſer krankhafter Zuſtand in den feſten Theilen, wenigſtens eine merkliche Abweichung von dem ganz geſunden Zuſtande, ſtatt zu finden, und die Wirkung des Lichtes auf die harzichten Theile der Blätter zu verhindern.

§. 58.

Wirkung des Lichtes auf die Blumenblätter.

Auch auf die Farben der Blumenblätter hat das Licht einen weſentlichen Einfluſs. Die meiſten Blumen erhalten erſt dann ihre vollkommene Schönheit, wenn ſie völlig aufgeblühet ſind und das Licht auf ſie wirken kann; vor dem Aufblühen bemerkt man von ihrer nachherigen Farbe wenig oder nichts. Bei manchen Blumen aber bemerkt man ſchon vor ihrer Entwickelung, wenn ſie noch in der Knoſpe verhüllet ſind, daſs theils ſchon ihre Farbe gebildet, theils daſs ſie dunkler iſt, als

ſie nach dem Aufblühen wird. Das Licht äuſſert demnach einen doppelten Einfluſs darauf, indem es im erſtern Falle die Farbe befördert, ſie erhöhet und vervollkommnet, im lezteren aber ſie ſchwächt. Im Ganzen genommen äuſſert indeſſen das Licht eine zerſtörende Wirkung auf die Farben der Blumenblätter, und gröſtentheils verbleichen ſie, wenn ſie lange dem Lichte ausgeſetzt werden. Beſonders geſchiehet das bei den blauen und violetten Blumen; weniger bei den rothen und am wenigſten bei den gelben Blumenfarben. Auch die Tincturen der Blumen, mit Weingeiſt bereitet, bleichen an der Sonne aus. Merkwürdig iſt dabei, daſs die mit Weingeiſt extrahirten, dunkeln Roſen, wenn ſie ſchon ganz ausgebleicht ſind, doch am Lichte wieder eine rothe Farbe annehmen a).

§. 59.

Auf die Farben der Früchte.

Sehr wichtig iſt auch die Wirkung des Lichtes auf das Färben der Früchte. Faſt alle Früchte nehmen die ihnen eigenen lebhaften Farben nicht anders an, als wenn ſie vom Lichte getroffen werden. Man kann ſich da-

a) *Senebier* a. a. O. Th. III. S. 58.

von ſehr bald überzeugen, wenn man nur auf diejenigen Stellen der Früchte, die nicht vom Lichte getroffen werden, acht giebt, oder einige Stellen derſelben mit Fleiſs bedeckt und ihnen das Licht entzieht. Solche Früchte, die ſich nicht roth färben, verlieren doch ihre natürliche grüne Farbe, wenn ſie dem Lichte entzogen werden, wie z. B. Melonen, Gurken und Kürbiſſe, und bekommen dafür eine gelbe Farbe. Die Urſache dieſer Farbenveränderung liegt in dem Einfluſſe des Lichtes auf die in der Haut der Früchte enthaltenen gummicht- harzichten Theile, die durch die Zeitigung der Früchte, welche gewiſſermaſſen. in dem Anfange einer gelinden Gährung beſteht aus den fleiſchigten Theilen ausgeſchieden werden. Denn der Weingeiſt zieht aus den abgeſonderten Häuten eine Tinctur, die am Sonnenlichte ähnliche Veränderungen, wie die aus den Blättern bereitete erleidet.

§. 60.

Bleichſucht der Pflanzen.

Den Einfluſs des Lichtes, nicht allein auf die Farben, ſondern auch auf die mehr oder weniger vollkommene Beſchaffenheit der Pflanzen erkennen wir ferner am deutlichſten bei Be-

trachtung der Bleichſucht der Pflanzen, das heifst, wenn ſich die Pflanzen in einem, durch Beraubung des Lichtes verurſachten, kränklichen Zuſtande befinden. Daſs ſchon *Ariſtoteles* die Nothwendigkeit des Lichtes zur Hervorbringung der grünen Farbe im Gewächsreiche kannte, habe ich oben geſagt. Nachher beobachtete im vorigen Jahrhunderte *Ray*, a) ein Engländer, daſs die Pflanzen gar keine grüne Farbe annehmen, und daſs ſich die ſchon im Freien erzeugte grüne Farbe wieder verliere, wenn die Pflanzen unter einem undurchſichtigen Geſchirre vegetirten. *Bonnet* b), *Meeſe* c), *Senebier* d) und andere, verfolgten dieſe Entdeckungen und beſtimmten genauer die Urſachen und Geſetze dieſer Erſcheinungen. Ihre darüber angeſtellten Verſuche lehren ſämmtlich, daſs allein das Licht die Urſache jener Erſcheinungen ſey, und die Luft und die Wärme keinen Antheil daran haben.

---

a) *Raji* Hiſtoria Plantarum gener. Lond. 1693. T. I. Libr. I, p. 15.

b) Vom Nutzen der Blätter u. ſ. w. Nürnberg 1762. §. 79. 113.

c) Journal de Phyſique. T. VI 1775. S. 445 u. f. T. VII 1776. S. 112 u. f.

d) Phyſikaliſch-chemiſche Abhandlungen u. ſ. w. T. II. S. 27.

Was wir in dieſer Rückſicht wahrnehmen, beſteht kürzlich in folgendem. Saamen und Wurzeln keimen im Finſtern und fangen auch wirklich an zu vegetiren, jedoch nur bis auf einen Grad. In den erſten Tagen wachſen ſie ſogar, zumal im Keller, und wenn Wärme und Feuchtigkeit mehr darauf wirken, ſchneller als am Lichte. Aber dann bleibt ihr Wachsthum ſtehen, die Pflanzen bleiben hager, klein und kümmerlich, ſind gelb gefärbt und leiden offenbar an einen krankhaften Zuſtand, gegen welchen alsdann das Licht das beſte Mittel iſt e). Denn ſetzt man die Pflanzen dem Tageslichte aus, ſo wird es beſſer mit ihnen, ſie bekommen ein lebhaftes grünes Anſehen und wachſen nun ununterbrochen fort. Wenn auch einige Zwiebelgewächſe hierin einigermaſſen eine Ausnahme machen, und auch im Dunkeln bis zum Blühen kommen, ſo wird doch die Befruchtung nicht voll-

e) Sogar auch das in Kellern einfallende und durch Spiegel weiter gebrachte Tages- oder Kerzenlicht bringt jene Wirkungen auf die Pflanzen hervor. Der Abt *Teſſier* fand, daſs ſich dabei die Pflanzen immer gegen das Licht hinneigten, daſs ſie bleich blieben, wenn kein Licht auf die Pflanzen ſelbſt fiel, daſs das Lampenlicht eben ſo, obgleich ſchwächer darauf wirke, und daſs auch das Mondlicht die Farbe der Pflanzen grün erhielt. S. *Voigts* Magazin für das Neueſte aus der Phyſik und Naturgeſchichte. B. IV. St. 4. S. 146. Gotha 1787.

endet, ſondern die Blumen verwelken und die Farbe der Blätter bleibt gelb. Bringt man vegetirende Pflanzen in die Dunkelheit, ſo werden die Blätter ebenfalls gelb, und die Pflanze wird krank. Dieſer bleichſüchtige Zuſtand der Pflanzen ſteht immer mit dem Grade der Finſterniſs und des Mangels am Licht in Verhältniſs. Auch darf man, wenn man ſolche im Finſtern bleichſüchtig gewordene Pflanzen durch die Ausſetzung am Lichte heilen will, nicht mit einemmale das volle Licht darauf wirken laſſen. Man darf ſie nur allmählig wieder daran gewöhnen, weil ihnen ſonſt die zu ſchnelle Veränderung ebenfalls nachtheilig ſeyn würde.

§. 61.

Fortſetzung.

So wie ferner alle Pflanzen in Gewächshäuſern des Nachts und im Dunkeln weniger ausdünſten, als am Tage, ſo dünſten auch die bleichſüchtigen Pflanzen nicht ſo ſtark aus, als diejenigen, die ſich im natürlichen und geſunden Zuſtande befinden. Dadurch entſteht gewiſſermaſſen eine Stockung in den Gefäſſen der Blätter, die nun aus der ſie umgebenden Luft keine Nahrung an ſich ziehen können, indem

indem die Einſaugung derſelben verhindert wird. Die Pflanze bleibt daher mehr oder weniger unvollkommen. Indeſſen erleiden die Gewächſe nur jenen bleichſüchtigen Zuſtand, wenn ſie ſich im Dunkeln mit atmoſphäriſcher Luft umgeben, befinden. Setzt man ſie mit Stikgas umgeben, der Finſterniſs aus, ſo bleiben ihre Blätter grün, und die Pflanze, wenn ſie gleich niedriger und nicht ganz geſund bleibt, befindet ſich doch beſſer, als in atmoſphäriſcher Luft. Eben ſo wirkt das Waſſerſtoffgas, welches auch die Pflanzen im Dunkeln grün erhält, da hingegen die Lebensluft eine entgegengeſetzte Wirkung auf die Pflanzen äuſſert und ihr Abſterben befördet. Aus dieſen Erfahrungen darf man ſchlieſsen, daſs die Pflanzen eine groſse Neigung haben, jene Gasarten einzuziehen, und daſs, da ſie ſich am beſten darin befinden, ſie zum Fortkommen der Pflanzen am günſtigſten ſeyn müſſen, wie es denn auch die Erfahrung beſtätigt.

Der Sitz dieſer Bleichſucht iſt übrigens vorzüglich das Zellgewebe der Pflanze, und die in demſelben enthaltenen harzichten Theile. Denn die Rinde und das Oberhäutchen der Blätter, wenn ſie vom Zellgewebe abgeſondert

ſind, ſind farblos und werden erſt durch letzteres gefärbt. In bleichſüchtigen Pflanzen aber iſt das Zellgewebe gelb, weil, wie ſchon oben geſagt worden, erſt durch den Einfluſs des Lichtes die Harztheile eine grüne Farbe erhalten.

§. 62.

Wirkung des Lichtes auf die Vegetation.

Man erkennt demnach aus dem bisher Geſagten ſehr deutlich, welch einen groſsen Einfluſs das Licht auf den Wachsthum und auf das Fortkommen der Pflanzen haben müſſe. Pflanzen, im Schatten gepflanzt und nur wenig den wohlthätigen Einwirkungen des Sonnenlichtes ausgeſetzt, leben kümmerlich und bleiben mehr oder weniger in ihrer Vollkommenheit zurück. Nicht eher aber hat das Licht einen unmittelbaren Einfluſs auf die Pflanzen, als bis der, wahrſcheinlich durch eine innere Gährung, aus den Saamen entwickelte Keim ſich über der Erde erhebt. Dann wird bei der allmählig erfolgenden Vervollkommnung der Pflanzen, die Zubereitung der Pflanzenſäfte, von den durch die Pflanze, theils aus der Luft, theils aus der Erde und dem Waſſer eingeſogenen Nahrungsmitteln im Zellgewebe derſelben vollendet.

Dieſes iſt der Sitz, nicht allein der harzigen Theile, ſondern auch der ſeifenartigen, gummichten, ſchleimichten und überhaupt der verſchiedenen Beſtandtheile, die, wenn ſie zum Wachsthum der Pflanzen gedient haben, entweder ausgeſchieden; oder in die feſten Theile der Pflanzen übergeführt werden und zu ihrer fernern Erhaltung dienen. In der Beſchaffenheit dieſer Theile und in der Einwirkung der ſie umgebenden Körper auf dieſelben, müſſen wir demnach auch den Grund der mehr oder weniger vollkommnen Ernährung der Pflanzen ſuchen. Das Licht hat nun, wie aus dem vorigen erhellet, einen ſehr groſsen Einfluſs darauf. Es ſcheint indeſſen dabei nicht allein auf jene Theile ſelbſt zu wirken, ſondern auch beſonders auf die feſten Theile und auf die Gefäſſe der Blätter, welche doch gewiſs ein ſehr wichtiges Hülfsmittel zur Ernährung der Pflanzen ſind und ihnen auf eben die Weiſe, wie den Thieren die Lungen dienen, einen beſondern Reiz auszuüben.

§. 63.

Noch einige Umſtände bei der Abſonderung der Lebensluft aus den Pflanzen, durch das Licht.

Ich habe ſchon oben der wichtigen Wirkung

des Lichtes, aus den Pflanzen die Lebensluft zu entbinden, erwähnt, die billig erſt hier hätte folgen ſollen, weil bei dieſer Erſcheinung ſehr viel auf das, was dabei im Innern der Pflanze vorgeht, beruhet. Da ſie aber auch mit Recht in jenem Kapitel einen Platz verdiente, ſo erlaube man mir, hier noch einige Umſtände nachzuhohlen. Es iſt bekannt, daſs, wenn man vegetirende grüne Pflanzentheile unter einer Glocke mit gemeiner Luft dem Sonnenlichte ausſetzt, die Luft durch die Ausdünſtungen der Pflanzen nach einiger Zeit nicht verdorben, ſondern vielmehr durch die ſich aus den Pflanzen entwickelnde Lebensluft verbeſſert werde. Bleichſüchtige Pflanzen aber liefern keine Lebensluft, ſondern eine verdorbene, zum Athmen nicht taugliche Luft. Eben ſo geben die jungen und noch gelben Blätter, ſo wie die rothen und die ſchon abfallenden Blätter, keine Lebensluft. Indeſſen iſt auch bei den grünen Pflanzentheilen die Menge und die Güte der Luft, die ſie ausdünſten, verſchieden. Im Ganzen genommen ſondern die kräuterartigen Pflanzen mehrere und beſſere Luft ab, als die Bäume und Sträucher, und unter jenen geben wieder die grasartigen Pflanzen die beſte Luft. Bei den Kräutern ſondern auch überdem noch,

beide Flächen der Blätter die Luft in gleicher Stärke ab; bei den Bäumen aber wird die Luft beſonders von der Unterfläche ausgeſtoſſen. Das Zellgewebe der Rinde liefert ebenfalls eine reine Luft; nicht aber die Blumen der Pflanzen, ausgenommen ihre grünen Kelche; jene liefern immer eine verdorbene Luft. Die Früchte geben, wenn ſie unreif und noch grün ſind, eine mehr oder weniger gute, der gemeinen wenigſtens gleich kommende Luft; aber wenn ſie völlig reif und mit ihren verſchiedenen Farben geſchmückt ſind, ſo geben auch ſie nur eine verdorbene und unreine Luft von ſich. Wir ſehen demnach deutlich, daſs dieſe Abſonderung der Luft im Zellgewebe der Blätter und beſonders in der grünen Materie der Pflanzen ihren Grund habe. Und da wir wiſſen, daſs die grüne Farbe auf der Beſchaffenheit der harzigen Beſtandtheile der Pflanzen beruhe, ſo kann man ſicher ſchlieſſen, daſs dieſe der eigentliche Sitz der Lebensluft ſind, und daſs alſo die durch Einwirkung des Lichtes mehr oder weniger bewürkte Veränderung dieſer Harztheile, die Urſache ſey, warum manche Pflanzen mehr Lebensluft geben, als andere. Die Pflanzen ſind daher immer um deſto grüner, je mehr Lebensluft ſie liefern, woraus ſich

ferner erklären läfst, dafs alle Gewächfe im Schatten gezogen, weniger grün find, als die unter freyen Himmel gezogenen und der völligen Einwirkung des Lichtes ausgefetzten Pflanzen.

§. 64.

Was bewirkt der Mangel des Lichtes auf die Pflanzen?

Diefe Abfonderung und Ausfcheidung der reinen Lebensluft aus den grünen Pflanzentheilen findet aber nur am Tage und überhaupt bei der Gegenwart des Lichtes ftatt. Bei Nacht und beim Mangel des Lichtes erfolgt fie nicht. So wie durch die Abwefenheit des Lichtes, das Leben und Gedeihen der Gewächfe unterdrückt wird und die Pflanzen ihre Vollkommenheit nicht erreichen, fondern mehr oder weniger in den Zuftand bleichfüchtiger Pflanzen verfetzt werden, fo liefern fie auch, felbft die gefundeften Pflanzen, wenn ihnen das Licht entzogen wird, keine Lebensluft, fondern ftofsen nur eine verdorbene, dem Leben der Thiere fchädliche Luft aus. Sie verunreinigen daher die Atmofphäre, ftatt dafs fie im Sonnenfcheine fie verbeffern. Indeffen beträgt doch die Menge der verdorbenen Luft, die fie des

Nachts sowohl als im Schatten ausstossen, weit weniger, als die Lebensluft, die sie im Sonnenschein, als eine für ihr Fortkommen untaugliche Luft von sich geben, da hingegen jene vielmehr als ein wichtiges Mittel zur Vegetation in ihnen zurückgehalten und nur der überflüssige Theil davon ausgeschieden wird.

Merkwürdig ist hiebei, dass in dieser Rücksicht das Wasserstoffgas eben so wie das Licht auf die Pflanzen wirkt, und dass, wenn die Pflanzen im Dunkeln mit Wasserstoffgas umgeben werden, sie ebenfalls Lebensluft liefern.

Von der andern Seite betrachtet ist nun aber auch den gesundesten Pflanzen, die Abwechselung des Lichtes und der Dunkelheit, für ihre Erhaltung äusserst wichtig. Das Keimen der Saamen wird offenbar durch die Abwesenheit det Lichtes befördert. Die Nacht gewährt den Pflanzen, von deren, dem Bau der Thiere so sehr analogen Organisation man sich immermehr überzeugt, Zeit zur Erholung und zur Ansammlung neuer Kräfte. Darauf beruhet, wo nicht ganz, doch zum Theil, der Pflanzenschlaf, den man an so vielen Pflanzen bemerkt. Pflanzen, die durch Hitze und Sonnenlicht, welk geworden und gleichsam erschlaft sind'

erholen ſich gegen 'Abend und prangen am Morgen mit neuer Schönheit und neuem Leben.

§. 65.

Folgerungen auf dem Geſagten.

Dieſe lezt erwähnten Eigenſchaften, die wir an den Pflanzen bemerken, ſind nun das groſſe Mittel, wodurch das Pflanzenreich, das Thierreich und die Atmoſphäre in beſtändiger Relation zu und gegen einander ſtehen. Sie ſind ein wichtiges Mittel, die atmoſphäriſche Luft zu reinigen und in dem zum Athmen der Thiere nöthigen Zuſtande der Güte und Reinigkeit zu erhalten. Die atmoſphäriſche Luft würde durch die beſtändig in ihr aufſteigenden Dünſte, ſo wie durch die, bei ſo vielen Gelegenheiten ſich unaufhörlich entbindenden irreſpirablen Luftarten, zulezt für das Athmen ganz untaugllich werden, wenn nicht die Pflanzen die verdorbene Luft aus der Atmoſphäre einzögen, und Lebensluft dagegen wieder von ſich gäben. Es verhält ſich demnach mit dem Pflanzenreiche, im Vergleiche mit dem Thierreiche, gerade umgekehrt. Die Thiere bedürfen der Lebensluft unumgänglich zu ihrem Fortkommen; den Pflanzen iſt ſie ſchäd-

lich. Die Thiere geben die im Körper verderbte Luft von sich; die Pflanzen hingegen die für ihr Fortkommen untaugliche Lebensluft. Jene kommen in einer verdorbenen Luft um; diese in einer den Thieren heilsamen Luft. Gewifs ein wunderbarer, für die Erhaltung der ganzen Natur, höchst wichtiges und nöthiges Band!

Nach diesen erzählten Thatsachen könnte es nun freilich leicht scheinen, zu bestimmen, in welcher Jahreszeit die für das Athmen der Thiere heilsamste Luft anzutreffen wäre. Da die Güte der atmosphärischen Luft vorzüglich auf ihren mehr oder minder beträchtlichen Antheil von Lebensluft beruhet, so muls natürlich dann die beste Luft in der Atmosphäre anzutreffen seyn, wenn die Erde mit dem schönsten Grün gefärbt ist. Gewifs trägt dies sehr viel zur guten Beschaffenheit der Luft bei; denn wer verkennt wohl den Vorzug des ungleich gesundern Aufenthalts auf den lachenden Fluren des Landes vor dem Aufenthalte in dunkeln und düstern Städten, oder in sumpfigen Gegenden. Aber man vergesse nicht, dafs es noch mehrere Wege giebt, wodurch die Luft gereinigt werden könne, die nicht

weniger wichtig ſind, als jene Eigenſchaften der Pflanzen, und die zu jenen Zeiten des Jahres ſtatt finden, wo die Natur uns im Pflanzenreiche ihre Lieblingsfarbe entzieht, deren Aufzählung mich aber hier zu weit von meinem Zwecke entfernen würde.

§. 66.

Wirkung des Lichtes auf die Farbe der Hölzer.

Das Licht hat auch auf die Farbe der völlig trocknen Hölzer einen weſentlichen Einfluſs. Die Oberfläche derſelben wird nemlich von dem darauf wirkenden Lichte mehr oder weniger dunkel gefärbt, ſo daſs die weiſſe Farbe zulezt in eine gelbe und braune übergeht. Wärme und Luft tragen zu dieſer Veränderung nichts bei; denn, wenn man ein Stück Holz im Dunkeln der Luft ausſetzt, ſo wird es nicht verändert, und wenn man einige Stellen des Holzes mit Bleyplatten bedeckt, ſo werden dieſe bedeckten Stellen bei der gröſten Hitze nicht dunkler gefärbt werden, weil das Licht nicht auf ſie wirkt. Die Intenſität der Farben der Hölzer hängt dabei von der Intenſität des Lichtes ab, welches auf das Holz wirkt, ſo wie auch unter beſondern Umſtänden, wenn

nemlich das Holz eine natürlich braune oder rothe Farbe beſitzt, jene in eine mehr weiſsliche, dieſe in eine gelbe übergeht. Dieſen Veränderungen iſt der eigentliche holzige Theil der Hölzer am meiſten ausgeſetzt; weniger die Rinde und der Splint. Je harziger die Hölzer ſind, deſto ſtärker iſt auch allemal jener Erfolg von der Einwirkung des Lichtes.

§. 67.

Wirkung des Lichtes auf andere ausgeſchiedene Pflanzentheile.

Mit den Wurzeln verhält es ſich eben ſo, wie mit den Hölzern; ſie werden nach Verhältniſs ihrer harzichten Beſtandtheile mehr oder weniger vom Lichte in Rückſicht ihrer Farbe verändert. Das trockne Mark des Holzes, unter andern das des Hollunderholzes, wird in ſeiner Farbe, wegen Mangel an harzigen Theilen vom Lichte nicht verändert. Aber die aus den Hölzern ſowohl, als den Wurzeln geſchiedenen Harze und Gummiharze erleiden dieſelbe Veränderung von der Einwirkung des Lichtes. Das Guajakgummi wird vom Lichte bläulicht gefärbt. *Senebier* machte mehrere Verſuche in dieſer Rückſicht und fand, daſs, wenn verſchiedene Pflanzenharze und Gummi-

harze dem Lichte ausgesetzt] wurden, sie entweder davon ausgebleicht wurden oder eine dunkelere Farbe annahmen. Ich selbst kann diesen die auffallende Veränderuug der Farbe bei der Asa fœtida hinzufügen; wenn man diese in kleine Stücke zerschlagen zur Winterszeit in die Kälte bringt, um sie pulvern zu können, so nehmen die Stücke äusserlich eine rothe Farbe an, die sich in verschlossenen Gefässen wieder verliert. So werden auch die mit der Alkannawurzel dunkelroth gefärbten Oehle vom Lichte heller gefärbt, wie dies unter andern auch bei der damit bereiteten Mischung, die das Blut des heiligen Januarius vorstellen soll, der Fall ist. Aber auch ohne Beimischung verlieren die Oehle ihre natürliche Farbe, wenn sie lange dem Lichte bloßgestellt sind.

§. 68.

Leuchtende vegetabilische Körper.

Zu denen, im Dunkeln leuchtenden vegetabilischen Körpern gehören auser dem faulenden Holze, auch noch die weissen Rinden der Bäume, trocknes Tannenholz, Baumwolle, weisses Wachs und mehrere ähnliche, die nach *Beccaria* die Eigenschaft haben im Finstern Licht von sich zu geben. So leuchten ferner

anch die in Scheiben geſchnittenen Kartoffeln, bei denen der erſte Grad der innern gährenden Bewegung bereits vorgegangen und die zum Eſſen untauglich ſind, weil ſie im Begriff zu keimen ſind, im Dunkeln ſo ſtark, daſs man die Buchſtaben eines Buchs dabei unterſcheiden kann, welches Leuchten auch eine Zeitlang anhält a).

§. 69.

Wie wirkt das Licht auf die Vegetabilien?

Ich komme nun zur Unterſuchung der Art und Weiſe, *wie* das Licht auf das Pflanzenreich wirke. Die Meinungen darüber ſind getheilt. Nach den bis jezt aufgezählten und durch die Verſuche ſo vieler Pflanzen-Phyſiologen beſtätigten Erfahrungen, über den innigen Zuſammenhang zwiſchen dem Sonnenlichte und den Farben der Pflanzen, ſo wie über die Nothwendigkeit des Lichtes zum guten Gedeihen und Fortkommen der Gewächſe, hat es allerdings ſehr viele Wahrſcheinlichkeit, daſs das Sonnenlicht eine Verbindung mit den Pflanzen eingehe, und daſs es an der Entſtehung verſchiedener Beſtandtheile, na-

a) *De la Metherie* in *v. Crell* chemiſchen Annalen 1790. Th. II. S. 124.

mentlich der harzigen Theile, wesentlichen Antheil habe. Diese fast allgemein angenommene Idee von der Wirkungsart des Lichtes auf die Vegetabilien ist vorzüglich auch die des Herrn *Senebier*, der über diesen Gegenstand sehr viele und mannigfaltig veränderte Versuche anstellte.

Allerdings ist dabei aber gar nicht zu leugnen, dass das Licht auch als ein Reizmittel auf die Pflanzen wirke. Die Pflanzen besitzen offenbare Reizbarkeit, die wie bei den Thieren entweder vermehrt oder unterdrückt werden kann. Dies beweiset die Neigung der Pflanzen nach dem Lichte, die Richtung der Blätter mit ihrer Oberfläche nach der Sonne, die mehr gesättigtere grüne Farbe der Oberfläche und besonders das Ausströmen der Lebensluft im Sonnenschein und Wasserstoffgas. Es dient daher das Licht sehr wahrscheinlich bei der Vegetation als ein Reiz zur Entwickelung und Verarbeitung der Säfte in den Vegetabilien, indem es die festen Theile der Pflanzen, worin die Reizbarkeit ihren Sitz hat, mehr oder weniger afficirt.

Nach Herrn Professor *Gren* ist ebenfalls das Licht ein nothwendiges Bedingungsmittel

zum Gedeihen der Pflanzen. „Die Nothwendigkeit des Lichtes zum Gedeihen der Pflanzen“ ſagt er, „erhellet aus unleugbaren Thatſachen. Pflanzen, die im Dunkeln wachſen, werden bleich, verlieren ihre Farbe, werden wäſſericht, verderben und tragen entweder gar keine oder ſchlechte Blumen und Früchte, auch bei übrigens gleichen Umſtänden des Bodens, der Luft, Feuchtigkeit und Temperatur. Die keimenden Blätter und Stengel der Pflanzen, ehe ſie aus dem Boden hervorkommen, und den Einfluſs des Lichtes empfangen haben, ſind weiſs und ungefärbt, und werden erſt grün, wenn ſie über den Boden hervorgekommen ſind. Die innern Blätter der Köpfe der Kohlarten, des Lattichs, die durch die äuſsern vor dem Zutritt des Lichtes und des Tags geſchützt werden, bleiben weiſs und wäſſerigt, da die äuſsern gefärbt, grün und weniger wäſſerigt ſind. Die von Hrn. v. *Humboldt* gemachten gegentheiligen Erfahrungen können den Schluſs aus jenen allgemeinern Thatſachen nicht umſtoſsen oder entkräften, und laſſen ſich auch ſonſt aus andern Umſtänden erklären. — Wenn wir die Brennbarkeit aller Pflanzen und aller ihrer Theile, oder ihre Fähigkeit, Licht beim Verbrennen zu entwickeln und

Feuer zu unterhalten, erwägen und damit die Fähigkeit des Lichtes, von den Körpern eingefogen zu werden, vergleichen, zu gleicher Zeit uns an die Zufammenfetzung des Lichtes erinnern, fo werden wir defto mehr geneigt werden, das Licht für das Medium anzufehen von welchem die Pflanzen ihren Brennftoff erhalten„ a).

Herr *Lavoifier* fagt in diefer Rückficht folgendes: „Die Verfuche, welche über die Vegetation angeftellet find, laffen vermuthen, dafs fich der Lichtftoff, mit einigen Theilen der Pflanzen verbinden könne, und dafs fowohl die grünen Blätter, als auch die verfchiedenen Farben der Blumen diefer Verbindung ihr Dafeyn zu danken haben. Ausgemacht ift es wenigftens dafs diejenigen Pflanzen, welche im Schatten wachfen, fchnell aufwachfen, dafs fie verbleichen, und fich in einem traurigen und leidenden Zuftande befinden, und um ihre Gefundheit und Farbe wieder zu erhalten, den unmittelbaren Einflufs des Lichtes erfordern" b).

---

a) Syftematifches Handbuch der Chemie. Th. II. S. 263 u. f.

b) Syftem der antiphlogiftifchen Chemie. B. I. S. 229.

Indeſſen machte der Herr von *Humboldt* die eben erwähnten Erfahrungen, wodurch er auf eine andere Theorie über jene Erſcheinungen geleitet wurde. Er brachte keimende Zwiebeln von Crocus ſativus, Pflänzchen von Geranium odoratiſſimum, Barbula ruralis und Neckera viticuloſa in eine tiefe Freibergiſche Grube und fand ſie alle nach zwölf bis ſechszehn Tagen grünen, neue Blätter entwickeln und lebhaft ſproſſen. Er ſah in einer Tiefe von 2 bis 300 Ellen verſchiedene Gräſer und andere Pflanzen keimen, grünen, neue Blätter treiben und blühen. Er fand, daſs Raſenſtücke, die bei gewiſſen Vorrichtungen in den Gruben gebraucht werden, wenn ſie auch mehrere Monate dem Sonnenlichte entzogen waren, eine grüne Farbe hatten. Pflanzen in verſchiedenen Stollen, deren Luft ziemlich verdorben und von wäſſerichten Dünſten feucht war, behielten mehrere Wochen lang ein ziemlich friſches Anſehen und warfen die alten Blätter nicht ab. Er fand ferner, daſs Pflanzen in einem gläſernen Gefäſſe, mit Waſſerſtoffgas umgeben, grünten, neue Blätter entwickelten, und bei Tage und Nacht Sauerſtoffgas aushauchten, wie es auch *Ingenhouſs* und *Senebier* bemerkten.

Geſtützt auf dieſe Erfahrungen giebt nun Hr. v. *Humboldt* folgende Theorie über unſern Gegenſtand an: „Die Reizmittel, welche den Pflanzen durch eine chemiſche Verwandſchaft den Sauerſtoff zu entlocken ſcheinen, ſind Licht und Waſſerſtoffgas. Daher geben die Pflanzen, welche dem Licht und dem Waſſerſtoffgas ausgeſetzt ſind, zu jeder Zeit, ſo lange ſie wachſen, Sauerſtoff von ſich. Daher dünſten die Pflanzen an ihrem wahren Geburtsort nur bei Tage Sauerſtoffgas, des Nachts hingegen, wie die Thiere, kohlenſaures Gas aus. Alle Theile der Pflanzen, aus welchen man keinen Sauerſtoffgas herauslocken kann, und die doch einen Ueberfluſs an dieſem Grundſtoff haben, zeigen eine weiſſe oder bunte Farbe. Diejenigen Gewächſe aber, welche auf den Reiz des Waſſerſtoffs oder des Lichtes den Sauerſtoff fahren laſſen, ſind von friſchem Grün“ c).

Nach dieſer Theorie verbinden ſich demnach die Sonnenſtrahlen nicht mit den Gewächſen. Die Blumen der Vegetabilien können, ohne von den Sonnenſtrahlen getroffen zu werden,

---

c) Aphorismen aus der chemiſchen Phyſiologie der Pflanzen. S. 119.

verſchiedentlich gefärbt ſeyn, was nicht vom Lichte, ſondern, (wie die verkalten Metalle und Schwämme beweiſen) von der Menge des Sauerſtoffs abzuhängen ſcheint d). Die Bleichſucht der Pflanzen beſteht demnach in einer Anhäufung und dem Ueberfluſs an Sauerſtoff, und die Eigenſchaft, ihn von ſich zu geben, beruhet auf der mehr oder weniger ſtarke, Reizbarkeit der Pflanzen, ſo wie auf den, der Pflanze angebrachten Reizmitteln.

Herr Bergrath *Scherer* glaubt, daſs man bei allen den erwähnten Erfahrungen über den Einfluſs des Lichtes auf das Pflanzenreich mehr auf die erhöhete Temperatur zu ſehen habe. Er ſagt nemlich: „Wenn wir überhaupt aus den über das Wachsthum der Pflanzen bereits bekannt gewordenen Erfahrungen ſchlieſſen dürfen, daſs die Ausſcheidung des in ihnen angehäuften Sauerſtoffs die vorzüglichſte Bedingung zu ihrem Fortkommen iſt, ſo werden wir auch bald einſehen, inwiefern das Gedeihen derſelben von dem Einfluſſe des Sonnenlichts oder Sonnenfeurs abhängig ſey. Der Sauerſtoff beſitzt eine ſehr groſse Neigung

d) Daſelbſt. S. 126.

ſich zu expandiren, daher iſt die Erhöhung der Temperatur derjenigen Subſtanzen, die ihn enthalten, hinlänglich, ihn abzuſcheiden. Es kömmt alſo hierbei auf die hohe Temperatur und nicht auf bloſses Licht an, um die Ausſcheidung des Sauerſtoffs aus den Pflanzen zu begünſtigen, womit das Leben und Gedeihen derſelben im genaueſten Zuſammenhange ſteht« e).

Was den Urſprung der ſich aus den Pflanzen entwickelnden Lebensluft betrifft, ſo hielt Herr *Senebier* ſich überzeugt, daſs ſie wirklich ein Product der Vegetation, und nicht etwa nur der ausgeſchiedene Antheil von Lebensluft ſey, den die Pflanzen, mit der ihnen zu ihrer Nahrung dienenden atmoſphäriſchen Luft zugleich erhalten hätten. In neuern Zeiten hingegen hält man das den Pflanzen nicht nur zu ihrer Ernährung und Ausdehnung ihrer Gefäſſe, ſondern auch zur Reizung und Vermehrung der Lebenskraft, dienende, und durch die Vegetation zerlegte Waſſer, für die Quelle des Sauerſtoffs, der alsdann durch den, von den Sonnenſtrahlen beigemiſchten Wärmeſtoff in ein luftiges Weſen, die Lebensluft, verwandelt wird.

e) Nachträge zu den Grundzügen der neuern chemiſchen Theorie. Jena 1796. S. 47.

§. 70.

Wirkung des zu ſtarken Lichtes auf die Pflanzen.

So wie ein jeder Reiz, der in mäſſigem Grade auf irgend einen Körper angebracht wird, wohlthätige Wirkungen äuſſert, im Uebermaaſſe aber ſchadet, ſo verhält es ſich auch, wenn die Pflanzen einem gar zu ſtarken Lichte ausgeſetzt ſind. So lange der Keim, weil er noch zu zart und zu ſchwach iſt, den Reiz des Lichtes nicht ertragen kann, bleibt er in der Erde. Das Keimen der Saamen von Pflanzen, die die Sonne nicht beſcheinen kann, geht geſchwinder von ſtatten, als wenn die Sonne beſtändig auf ſie wirken kann a). Pflanzen, die im Dunkeln des Lichtes enwöhnet ſind, dürfen nur allmählig wieder daran gewöhnt werden, wenn ſie geſund werden und der ungewohnte Reiz ihnen nicht ſchaden ſoll. Herr v. *Humboldt* fand, daſs die Mimoſa pudica reizbarer war, wenn ſie eine Zeitlang an einem dunkeln Orte geſtanden und nun aufs neue den Sonnenſtrahlen ausgeſetzt wurde. Die der Sonne zu ſehr ausgeſetzten Pflanzen fangen an zu welken, und jüngere Pflanzen

a) *v. Humboldt* Aphorismen u. ſ. w. S. 90.

müſſen aus dieſem Grunde, in Verhältniſs ihrer Jugend zu dem Reize des Lichtes vor der Sonne geſchützt werden. Die Pflanzen, welche deutliche Reizbarkeit zeigen, ſind überhaupt reizbarer am Morgen als am hellen Mittage. Alles dieſes zeigt deutlich, daſs zu ſtarkes Licht die Reizbarkeit der Pflanzen beträchtlich mindere und unterdrücke, und daſs die Pflanzen eben ſo gut wie die Thiere die Nacht zu ihrer Erholung und zur Sammlung neuer Kräfte bedürfen.

Viertes Kapitel.

Von dem Einfluſſe des Lichtes auf das Thierreich im Allgemeinen.

§. 71.

Einleitung.

Ich komme jezt zu der Betrchtung der Wirkungen des Lichtes auf das Thierreich, das dem Einfluſſe deſſelben den gröſſeſten Theil ſeiner Glückſeligkeit mit allen Freuden des Lebens zu verdanken hat, da ohne dieſes wohlthätige Weſen gewiſs den meiſten Thieren das Leben ein trauriges Geſchenk der Gottheit

wäre. Doch werde ich hier nur im Allgemeinen von dem Einfluſſe deſſelben auf die thieriſche Schöpfung reden können, um nicht bei der beſondern Betrachtung ſeiner Wirkungen auf den menſchlichen Körper, das einmal Geſagte wiederholen zu müſſen. Es wird daher dieſes Kapitel füglich als eine allgemeine Einleitung zu dem folgenden dritten Abſchnitte angeſehen werden können.

§. 72.

Doppelte Wirkungsart des Lichtes auf das Thierreich.

So groſs und ſo allgemein wichtig auch der Einfluſs des Lichtes auf das ganze Thierreich iſt, ſo kann er doch füglich von zwei verſchiedenen Seiten betrachtet werden. Denn wie in der ganzen Natur zum Wohl des Menſchen alles in einer beſtändigen Harmonie und Relation zu einander ſteht, wie überall das eine zum Nutzen des andern da iſt, und ein Weſen auf das andere nicht nur unmittelbar für ſich, ſondern auch mittelbar auf mannigfaltige Weiſe und auf ſehr verſchiedenen Wegen Einfluſs hat, ſo verhält es ſich auch mit dem Lichte in Rückſicht ſeiner Wirkungen auf das Thierreich. Es äuſſert dieſe nicht nur unmittelbar auf eine

abſolute Weiſe, ſondern auch relativ durch verſchiedene Wege und auf mancherlei Art. Die auf jene Weiſe hervorgebrachten Wirkungen des Lichtes kann man füglich *directe*, die letztern aber *indirecte* nennen. Auf beiderlei Art wird es dem ganzen Thierreiche ein wichtiges und ſehr weſentliches Bedürfniſs, deſſen nur ſehr wenige Thiere, und auch dieſe nur in gewiſſen Rückſichten, entbehren können.

§. 73.

Directe Wirkungen des Lichtes.

Der directe Einfluſs des Lichtes auf das Thierreich beſtehet zuerſt und vorzüglich darin, daſs es alle Gegenſtände dem Auge ſichtbar macht und ſo die Quelle zu unzähligen Freuden des Lebens wird. Dieſe Wirkung des Lichtes beruhet einzig und allein auf dem Bau des Auges und beſonders auf der Empfindlichkeit der Netzhaut gegen das Licht. Da indeſſen meinem Zwecke zufolge die optiſchen Erſcheinungen des Lichtes nicht hieher gehören, ſo kann hier auch von dem Einfluſſe des Lichtes auf das Geſicht weiter nicht die Rede ſeyn.

Indeſſen reizt das Licht nicht die Nezhaut des Auges allein, ſondern auch höchſtwahr-

ſcheinlich die ganze Oberfläche des Körpers. Die meiſten Menſchen pflegen zu nieſen, wenn ſie in die Sonne ſehen a). Wenn man den Kopf hinterwärts beugt, ſo daſs das Licht gerade in die Naſe fällt, ſo nöthigt es ebenfalls zum Nieſen. Man hat Beiſpiele, daſs völlig Blinde es fühlten, ob ſie im Mondlichte ſtanden, oder nicht b). In manchen Krankheiten iſt die Einwirkung des Lichtes auf den Körper, auſſer den Augen, ſehr wichtig. Herr *Fontana* iſt zwar der Meinung, daſs in Rückſicht der Senſibilität des Nervenſiſtems, die Retina ausgenommen, das gewöhnliche Sonnenlicht, es möge auf den Körper fallen, auf welche Art es wolle, nicht im Stande ſey, Eindruck und Empfindungen zu erregen, daſs alſo andere Theile, wenn ſie gleich mit Empfindung und Leben begabt ſind, doch unempfindlich gegen das Licht ſind c). Vielleicht aber, daſs der Reitz des Lichtes auf die Oberfläche des Körpers wegen der vielen andern Reitze, die beſtändig

a) *J. G. Krügers* Naturlehre; Th. II. Halle 1763. S. 471.

b) *Eduardi Fryer* Diſſert. Cogitationes quasdam phyſiologicas de vita animantium et vegetabilium complectens. Lugd. Bat. 1785. — *Blumenbachs* Medicinische Bibliothek. B. II. S. 459.

c) *Felix Fontana* Abhandlungen über das Viperngift u. ſ. w. Berlin 1787. S. 346. 347.

auf ihn wirken, gewöhnlich nicht ſo deutlich empfunden wird.

§. 74.

Wirkung des Lichtes auf die Lebenskraft.

Vor allen aber gehört hieher das Vermögen des Lichtes, alles zu beleben und zu erfriſchen. Aeuſſert es dieſes, wie wir geſehen haben, ſchon mit ſo wohlthätigem Erfolge auf das Pflanzenreich, ſo iſt das noch weit mehr mit dem Thierreiche der Fall. Denn ſobald nach geendigtem Winter die Sonne länger über unſerm Horizont verweilet, ihre Strahlen nun mehr ſenkrecht auf die Erde fallen, und der Wärmeſtoff aller Körper in der ganzen Natur mehr in Thätigkeit geſetzt wird, ſo erwachen gleichſam alle Geſchöpfe zu einem neuen Leben und freuen ſich des mit dem Frühlinge wiederkehrenden lebhafteren Lichtes. Mit Recht kann man daher das Licht für den allgemeinen Reiz aller ſchlafenden Naturkräfte, beſonders auch im Thierreiche anſehen, wodurch überall Leben, Thätigkeit und Bewegung verbreitet wird.

Dieſe alles belebende Wirkung äuſſert das Licht vorzüglich durch ſeinen Reiz auf die Le-

benskraft der thierischen Körper, zu der es gleichsam eine sehr nahe Verwandschaft hat. Durch das Licht wird jene geweckt, ernährt und unterhalten, bei den Thieren so gut, wie bei den Pflanzen. Sehr wahr und schön sagt daher Herr *Hufeland*: „Oben an unter den Freunden und Schutzgeistern alles Lebens, steht das Licht, ohnstreitig der nächste Freund und Verwandte des Lebens, und gewiss in dieser Rücksicht von weit wesentlicherer Einwirkung, als man gewöhnlich glaubt. Ein jedes Geschöpf hat ein um so vollkommneres Leben, je mehr es den Einfluss des Lichtes geniesst. Man entziehe einer Pflanze, einem Thier, das Licht, es wird bei aller Nahrung, bei aller Wartung und Pflege, erst die Farbe, dann die Kraft verlieren, im Wachsthum zurückbleiben, und am Ende verbutten. Selbst der Mensch wird durch ein lichtloses Leben bleich, schlaff und stumpf, und verliert zulezt die ganze Energie des Lebens, wie so manches traurige Beispiel lange im dunkeln Kerker verschlossner Personen beweiset. — Ja, ich glaube nicht zu viel zu sagen, wenn ich behaupte: Organisches Leben ist nur in der Influenz des Lichtes, und also wahrscheinlich durch dieselbe möglich, denn in den Eingeweiden

der Erde, in den tiefſten Höhlungen, wo ewige Nacht wohnt, äuſſert ſich nur das, was wir unorganiſches Leben nennen. Hier athmet nichts, hier empfindet nichts, das einzige was man etwa noch antrifft, ſind einige Arten von Schimmel oder Steinmoos, der erſte unvollkommenſte Grad von Vegetation. — Sogar da zeigt ſich, daſs dieſe Vegetation meiſtens nur an oder bei verfaultem Holzwerke entſtehe. Alſo muſs auch da der Keim organiſchen Lebens, erſt durch Holz und Waſſer hinunter gebracht, oder Lebenserzeugende Fäulniſs hervorgebracht werden, welches auſſerdem in dieſen Abgründen nicht exiſtirt" a).

§. 75.

Veränderungen der Farben an Thieren durch das Licht.

Zu den directen Wirkungen des Lichtes gehören ferner auch die Veränderungen der Farben an manchen Thieren, je nachdem dieſe dem Lichte ausgeſetzt ſind, oder nicht. Die mehrſten Larven der Inſecten, die im Innern der Thiere, der Früchte oder des Holzes leben,

---

a) Die Kunſt, das menſchliche Leben zu verlängern von Dr. *C. W. Hufeland*. Zweite Auflage. Jena 1798. Th. I. S. 35. u. f.

ja ſelbſt manche, die nur des Nachts hervorkommen, um Pflanzen zu freſſen, ſind weiſslicht. Wenn man verſchiedene derſelben unter Gläſer dem Lichte mehrere Tage hindurch ausſetzt, ſo geht ihre Farbe allmählig von der weiſſen in eine bräunlichte über a). Solche Larven, die gefärbt ſind, bleichen ab, wenn man ſie dem Lichte entzieht; die grüne Farbe verwandelt ſich in eine gelbe; die rothe in eine bläſſerrothe Farbe b). Der Laubfroſch wechſelt die Farbe nach Beſchaffenheit ſeines Aufenthalts. Im Finſtern wird er weiſs c), am Lichte dunkelgrün d). So haben ferner die meiſten Vögel und Nachtſchmetterlinge, die nur des Nachts hervorkommen, unanſehnliche gräuliche Farben. Und überhaupt ſind alle Thiere in den heiſſen Climaten dunkler und lebhafter gefärbt, als in den nördlichen, wo ſie mehr weiſs ſind.

---

a) *Dorthes* in Annales de Chim. T. II. p. 92. — *v. Crells* Annalen 1790. B. I. S. 549.

b) *Von Uslar* Fragmente neuerer Pflanzenkunde. Braunſchweig 1791. 8. S. 37.

c) *Von Uslar* a. a. O. S. 37.

d) *Dorthes* a. a. O.

§. 76.

Phosphorescirende Thiere.

Auch gebunden scheint der Lichtstoff in den Körpern des Thierreichs enthalten zu seyn, und bei verschiedenen Gelegenheiten daraus entwickelt zu werden. Das zeigt die phosphorescirende Eigenschaft vieler thierischer Substanzen, vermöge welcher sie im Dunkeln ein helles Licht verbreiten. Hieher gehören besonders die bei uns gemeinen Johanniswürmchen, (Lampyrides noctilucae) der Surinamische Laternenträger, (Fulgora laternaria und candelaria) der Meerwurm, (Nereis noctiluca) der leuchtende Springkäfer, (Elater noctilucus) und mehrere andere.

An einem frischen Stücke Rhein-Lachs oder Salm bemerkte der Hr. Geh. Hofr. *Delius* in Erlangen im Winter eine ähnliche Phosphorescenz. Das weissbläulichte Licht fing an dem Rückgrade an, verbreitete sich von da durch die Gräten, und nachmals in das Fleisch. Fuhr man mit den Fingern auf demselben herunter, so leuchteten sie eine Zeitlang; ja man konnte das Licht der Finger durch das Reiben auch an andere Körper bringen: dieses Leuchten war noch am dritten Tage, da er ver-

braucht wurde, eben ſo ſichtbar a). — Das Leuchten der Schellfiſche im Dunkeln iſt ebenfalls bekannt.

Andere Theile von Thieren verbreiten dagegen im Dunkeln ein Licht, wenn die Fäulniſs ihre Beſtandtheile auflöſet, und ſie nun den chemiſchen Affinitäten gehorchen müſſen.

Dies alles läſst doch ziemlich deutlich auf eine Verwandſchaft des Lichtes zu den thieriſchen Theilen ſchlieſſen, die auch ſelbſt daraus zu erhellen ſcheint, daſs die Nezhaut des Auges vermögend iſt, einen Ueberfluſs von Lichtſtrahlen zu abſorbiren. Denn wenn man ſich eine lange Zeit an einem hellen Orte aufgehalten hat, ſo kann man dann an einem dunkeln Orte eine Zeitlang ſehr gut ſehen, ſo lange bis gleichſam die überflüſſigen Lichtſtrahlen aus der Nezhaut ſich wieder verlohren haben.

§. 77.

Verſchiedenheit der Wirkungen des Lichtes auf lebendige oder todte thieriſche Subſtanzen.

Bei der Betrachtung der Wirkungen des Lichtes auf das Thierreich kommt ferner der

---

a) *V. Crell* chemiſche Annalen; 1784. B. I. S. 524.

Einfluſs deſſelben auf lebendige oder todte thieriſche Subſtanzen in Betracht. Denn anders wirket das Licht auf lebendige, anders auf todte Theile derſelben. In Rückſicht der erſtern gilt alles das, was bis jezt geſagt worden. Was die lezteren betrifft, ſo kommt dabei vorzüglich die Veränderung der Farben gewiſſer Theile in Betracht, wenn ſie dem Lichte ausgeſetzt werden. Mehrentheils werden die Farben derſelben heller, wie z. B. beim Bleichen der Knochen, des Elfenbeins, der Seide und anderer Körper. Oder die Farben werden auch dunkler gefärbt, wie z. B. der Saft verſchiedener Conchylien, der Saft des Kinkhorns nach Reaumur, der, dem Lichte ausgeſetzt, roth gefärbt wird a). Dieſe Farbenveränderungen nimmt man indeſs auch an einigen lebendigen Thieren wahr. So bemerkte *Scheele*, daſs die Nereis lacuſtris, wenn ſie in der Sonne lebte, roth gefärbt, im Finſtern hingegen weiſs gefärbt ſey b). Wahrſcheinlich beruhet auch zum Theil die weiſſe Farbe, welche einige Thiere, z. B. Haaſen, Eichhörnchen und

a) *Senebier* a. a. O. Th. III. S. 87.

b) Ebendaſelbſt. S. 88.

andere in den nördlichen Ländern den Winter hindurch bekommen, auf die Abnahme des Lichtes im Winter.

Ueberhaupt genommen, nimmt man wahr, dafs das Licht bei lebenden Wefen die Farben verfchönere, hingegen nach dem Tode fie zerftöre und die Theile entfärbe. Man fiehet dies deutlich in Kabinetten, an Infecten, Vögeln, Pflanzen u. f. w., fo dafs alfo auch hier diefelben Kräfte, die bei lebendigen Wefen ftets neue Verbindungen bewirken, die Auflöfung der abgeftorbenen befördern c).

§. 78.

Indirecte Wirkungen des Lichtes auf das Thierreich.

Mittelbar wirket das Licht auf das Thierreich durch feinen grofsen Einflufs auf alle natürliche Körper, den es auf die in den vorigen Kapiteln befchriebene Weife äuffert. Durch feinen grofsen Einflufs auf die Atmofphäre trägt es demnach zu der mehr oder weniger guten Befchaffenheit der atmofphärifchen Luft bei und hat alfo einen grofsen Bezug auf

---

c) *Dorthes* a. a. O.

das den Thieren ſo unentbehrliche Athemholen. Eben das beabſichtiget ſein groſser Einfluſs auf das Pflanzenreich, der demnach auch von dieſer Seite das Thierreich und Pflanzenreich genau verbindet, beide an einander ſchlieſst, und das eine dem andern höchſt unentbehrlich macht. Und wenn wir gleich von dem Einfluſſe des Lichtes auf das Mineralreich und von dem Bezug dieſes Einfluſſes zu dem Thierreich weniger beſtimmtes ſagen können, ſo zeigt uns doch ſchon dieſes wenige die Wahrheit des allgemeinen Naturgeſetzes, daſs in der ganzen Natur es kein Weſen und keinen Körper gebe, der nicht auf irgend eine Weiſe einen Bezug und einen Einfluſs auf andere Körper haben ſollte, daſs in der Kette der erſchaffenen Weſen nichts iſolirt da ſtehe, ſondern alles in einer beſtändigen Relation zu und gegen einander ſich befinde.

§. 79.

Schluſs des zweiten Abſchnittes.

So viel vom Einfluſſe des Lichtes auf das Thierreich im Allgemeinen. Ich fühle, daſs ich mich im folgenden Abſchnitte zu ſehr wiederholen würde, wenn ich hier mehr voraus-

ſchicken wollte. Ueberdem wird man ſehr leicht den Einfluſs des Lichtes auf die ganze thieriſche Schöpfung analogiſch beſtimmen können, ſobald man weiſs, wie es auf den menſchlichen Körper wirket. Ich ſchlieſse daher dieſen Abſchnitt, und gehe zu der beſondern Betrachtung der Wirkungen des Lichtes auf den menſchlichen Körper über.

Dritter Abſchnitt.

Von dem Einfluſſe des Lichtes auf den menſchlichen Körper, auſſer dem Geſichte.

Dritter Abſchnitt.

Von dem Einfluſſe des Lichtes auf den menſchlichen Körper, auſſer dem Geſichte.

Unſer Auge iſt nicht gerade der einzige für den Einfluſs des Lichtes empfindlichſte Körper unſerer Erde. Sein Dienſt hört mit der Verblendung ſtumpf auf, da das gröſsere Licht und die davon abhängige gröſsere Wärme ſich in unſern Climaten in Thieren und Pflanzen in verhältniſsmäſſigen Steigen und Fallen zeigt. So wenig die Luft allein für das *Gehör* da iſt, ſo wenig iſt es das Licht allein für das *Geſicht*.

Lichtenberg.

§. 80.

Einleitung.

Um ſich zu überzeugen, daſs das Licht auch auſſer dem Geſichte einen ſehr weſentlichen und wichtigen Einfluſs auf den menſchlichen Körper habe, darf man ſich nur einen blindgebornen Unglücklichen denken. Zwar entbehrt ein ſolcher eine der ſchönſten Gaben, die der Himmel den Sterblichen verlieh, er entbehrt das Geſicht, und dennoch kann man nicht ſagen, daſs dasjenige Mittel, wodurch ſo viele Lebensfreuden über ſeine glücklichern Nebengeſchöpfe verbreitet werden, für ihn umſonſt da ſey. Nein! auf mannigfaltige Weiſe kömmt auch ihm das Licht mit allen ſeinen wohlthätigen Wirkungen auf die ganze thieriſche Schöpfung, und ſo auch auf ſeinen Körper, zu ſtatten, wenn gleich ſein Auge unempfänglich dagegen iſt, und das Daſeyn des Lichtes nichts empfindet. Ihn weckt ſo gut die Ankunft des Lichtes mit dem werdenden Tage zu neuem Leben, ihn ladet ſo gut die Abweſenheit deſſelben zur Ruhe und zur Anſammlung neuer Kräfte, als den Sehenden. Ihm iſt das Licht eben ſo gut einer der wohl-

thätigſten Freunde ſeines Lebens und ſeines Daſeyns, wie jedem andern. Es verbeſſert auch für ihn, wie für alle Geſchöpfe, die atmoſphäriſche Luft durch ſeine Wirkung auf das Pflanzenreich, durch die während ſeiner Anweſenheit aus den Gewächſen ſich beſtändig entwickelnde Lebensluft. Auch für ihn hat ein heiteres und helles, vom Lichte begünſtigtes Clima unendliche Vorzüge. So wechſelt denn auch für ihn Tag und Nacht, ſo werden auch für ihn die wechſelnden Jahreszeiten durch das Verhältniſs der Quelle alles Lichtes, der Sonne, zu unſerer Erde beſtimmt; ſo hat alles das, was auf das Daſeyn oder den Mangel des Lichtes beruhet, auch auf ſeinen Körper und auf deſſen Geſundheitszuſtand denſelben Einfluſs, wie auf jeden andern.

§. 81.

Plan dieſes Abſchnittes.

Um nun aber nichts weſentliches von dem Einfluſſe des Lichtes auf den menſchlichen Körper zu übergehen, und alles wiſſenswürdige über dieſen Gegenſtand ſchicklich ordnen zu können, ſchien mir folgende Ordnung am zweckmäſſigſten zu ſeyn, weil ſie uns, wie ich glaube, die beſte Ueberſicht alles deſſen ge-

währt, wodurch das Licht mit dem menſchlichen Körper und deſſen Geſundheitszuſtande in beſtändiger Relation ſteht. Ihr zufolge zerfällt demnach der gegenwärtige Abſchnitt in *vier* Kapitel, von denen das *erſte* Kapitel den Einfluſs des Lichtes auf den menſchlichen Körper in chemiſcher Rückſicht, das *zweite* in phyſiologiſcher, das *dritte* in pathologiſcher, und das *vierte* endlich in diätetiſcher und therapeutiſcher Hinſicht betrachten wird.

Erſtes Kapitel.

Von dem Einfluſſe des Lichtes auf den menſchlichen Körper auſſer dem Geſichte, in chemiſcher Rückſicht.

§. 82.

Ob das Licht chemiſch auf den menſchlichen Körper wirken könne?

Es frägt ſich zuerſt: kann das Licht auch auf den menſchlichen Körper in chemiſcher Rückſicht wirken, oder gründet ſich das, was ſich darüber ſagen läſſet, nur auf Hypotheſen? — Allerdings kann man mit Recht vermuthen, daſs es chemiſch darauf zu wirken im Stande

ſey. Je allgemeiner irgend ein Weſen in der Natur, ſey es, was für eins es wolle, verbreitet iſt, deſto mehr kann man ſchlieſsen, daſs es auf mehr als eine und dieſelbe beſtimmte Weiſe wirke, daſs ſeine Wirkungen ſich nicht auf eine Art beſchränken, ſondern daſs ſie ſich vielmehr auf mancherlei verſchiedene Weiſe äuſſern, vermöge des allgemeinen Geſetzes in der Natur, alle mögliche Wege zu Hülfe zu nehmen, um Wirkſamkeit und Leben zu verbreiten. Und ſollte dies nun nicht auch ganz der Fall mit dem Lichte ſeyn? ſollte ein ſo wirkſames Weſen, das der ganzen Natur, der ganzen Schöpfung höchſt unentbehrlich iſt, ſich nur auf einerlei beſtimmte Weiſe wirkſam erzeigen? ſollte es nicht, vielleicht ſelbſt auf ſolchen Wegen, die uns noch unbekannt ſind, wirkſam ſeyn können? ſollte es daher nicht auch auf chemiſche Weiſe dem menſchlichen Körper nützlich ſeyn können? Mich dünkt, die bejahende Antwort auf dieſe Fragen müſſe jedem ſehr leicht fallen. Da ferner das Licht auch auf andere Naturkörper chemiſch zu wirken vermag, ſo läſst ſich hieraus ebenfalls mit vieler Wahrſcheinlichkeit der Schluſs ziehen, daſs es auch auf den menſchlichen Körper chemiſche Wirkungen äuſſern könne.

§. 83.

Es ist schwer, die chemischen Wirkungen des Lichtes auf den Körper mit Gewissheit zu bestimmen.

Schwer hält es aber, die chemischen Wirkungen des Lichtes auf den lebendigen Körper, wenn sie sich gleich nicht mit Grunde leugnen lassen, entscheidend und mit zuverlässiger Gewissheit bestimmen zu können. Die oben angeführten Swierigkeiten treten auch hier ein, und finden um desto mehr statt, da man bis jezt über den directen Einfluss des Lichtes auf den lebendigen Körper ausser dem Gesichte, noch weit weniger Erfahrungen und Versuche angestellet hat, als über den Einfluss desselben auf andere Naturkörper. Wir können daher nicht genau bestimmen, auf welche Theile des Körpers in chemischer Rücksicht das Licht vorzüglich wirksam sey. Da aber die nachher abzuhandelnden Wirkungen des Lichtes, die es in physiologischer und pathologischer Hinsicht auf den menschlichen Körper ausübt, offenbar zeigen, dass der lebendige Körper für den Eindruck des Lichtes empfänglich sey und die dazu nöthige Anziehungskraft für dasselbe besitze, so erhellet auch hieraus, dass das Licht chemisch auf den Körper wirken, dass es ge-

wiſſe chemiſche Verbindungen mit ihm eingehen könne, wenn wir gleich die Art und Weiſe vor der Hand noch nicht beſtimmt davon angeben können.

§. 84.

Worin der chemiſche Einfluſs des Lichtes auf den Körper beſtehe.

Wenn ich hier von dem chemiſchen Einfluſſe des Lichtes auf den lebendigen menſchlichen Körper rede, ſo ſetzt dies allerdings voraus, daſs die hieher gehörigen Wirkungen des Lichtes, auf das Vermögen deſſelben, in und auf den lebendigen Körper chemiſche Affinitäten ausüben zu können, beruhen. Es würde demnach wenig darüber zu ſagen ſeyn, wenn man mit *Eulern* das Licht für eine zitternde Bewegung des Aethers halten wollte, da man hingegen durch die Annahme der Materialität des Lichtes, das, wie alle andere Naturkörper, chemiſchen Verwandſchaften unterworfen iſt, manches in dieſer Rückſicht ſehr befriedigend erklären kann.

Zwar iſt man in neuern Zeiten, und vorzüglich ſeit einigen Jahren, nachdem die Chemie eine ſo totale Veränderung erlitten, ſehr geneigt, viele Functionen und Geſchäfte des

thierischen Körpers, durch die gegenseitigen Verhältnisse seiner Grundstoffe zu einander, auf eine chemische Weise erklären zu wollen. Man bemühet sich, die Einwirkungen mancher äussern Stoffe auf den Körper, durch wechselseitige Verwandschaften und Anziehungen zu demselben zu erörtern. Man nimmt besonders zu Erklärung mancher physiologischer und pathologischer Erscheinungen im menschlichen Körper chemische Grundsätze zu Hülfe. So wahr es nun ist, dass man heutiges Tages vieles in der thierischen Oekonomie, in der belebten Maschine des Körpers, besser zu erklären vermag als ehedem, und dass wir einen grosen Theil davon der immer mehr steigenden Vervollkommnung in der Chemie zu danken haben, so ist doch wohl nicht zu leugnen, dass man nicht selten etwas zu weit darin gehe, dass man bei vielen sogenannten Erklärungen, der Natur offenbar Gewalt anthue, und nicht immer auf die Hauptsache dabei, auf die mitwirkende Lebenskraft des thierischen Körpers gehörige Rücksicht nehme, dass wir überhaupt in der chemischen Physiologie des belebten Körpers noch sehr wenig mit bestimmter Gewisheit entscheiden können. Sehr gerne gebe ich daher zu, dass man auch

in dieſer Rückſicht mit den chemiſchen Wirkungen des Lichtes auf den lebendigen Körper noch nicht völlig ins Reine ſey, wiewohl ich mich überzeugt halte, daſs dasjenige, was ſich darüber ſagen läſst, nicht den Nahmen bloſſer Hypotheſen verdiene.

§. 85.

Daſeyn des Lichtſtoffes im menſchlichen Körper.

Man kann nicht zweifeln, daſs das Licht auf verſchiedenen Wegen eine wirkliche Verbindung mit dem lebendigen Körper eingehe. Ein Weſen, das ſo überaus fein, flüſſig und expanſibel iſt, das ſo allgemein verbreitet iſt, und deſſen Medium die zum Leben ſo durchaus nothwendige Luft, in der es gleichſam aufgelöſet iſt, ausmacht, wird ſicher auch vermittelſt derſelben auf verſchiedene Weiſe in den Körper gelangen können, und mit den Theilen deſſelben verbunden, vielleicht uns noch ganz unbekannte Rollen ſpielen. Jene Eigenſchaften des Lichtes haben wahrſcheinlich auch die Meinung hervorgebracht, die man bei nicht gar alten Schriftſtellern findet, daſs das Licht einen wichtigen Antheil an der Action des Nervenſyſtems habe. *Gamet*,

ein Franzose, nahm als die Quintessenz aller Säfte des Körpers einen Nervensaft an, der im Gehirne bereitet, durch alle Theile des Körpers vertheilt werde, und dessen vorzüglichster Bestandtheil die Lichtmaterie ausmache a). *Wilson*, ein Engländer, war ebenfalls der Meynung, dass das Licht den vorzüglichsten Antheil an dem Einflusse des Nervensystems auf den Körper habe, ja, dass es mit dem Nervengeiste einerlei Wesen sey b).

§. 86.

Beweise für das Daseyn des Lichtstoffes im lebendigen Körper.

Weit entfernt, diesen hypothetischen Sätzen, die sich meiner Meynung nach, nie wer-

a) *J. M. Gamet* Theorie nouvelle sur les maladies cancereuses, nerveuses et autres affections du meme genre, avec des observations pratiques sur les effects de leur remede propre. P. I. II. a Paris 1772. 8. — Vergl. *Richter* chirurgische Bibliothek. B. II. St. 3.

b) *Andr. Wilson* disquisitio physicomedica inauguralis de luce; in Thesaur. medic. Edinensi, Ed. *Guilielm. Smellie.* T. I. Edinburg 1778. p. 431. „Novimus porro" sagt er, quod lux oculum usque ad retinam penetrans; rerum externa, cum imagines nervo optico imprimat, et spiritus, qui in eo sunt, adeo excitet, ut hisce internuntiis afficiatur statim cerebrum, et in mente nascatur objecti externi idea. Sed liquidum, quod impingentis lucis ictui tam facile cedit, ejusque imagines depictas tam accurate transmittit, æque subtile et agile esse debet atque ipsa lux: sic autem singulares hasce lucis proprietates habeat, jam vera lux est". — Vergl. auch: *Thom. Bartholinus* de luce hominum et brutorum. P. 325 - 346.

den erweiſen laſſen, beizupflichten, wird es doch nicht ſchwer fallen, die wirkliche Verbindung des Lichtes mit gewiſſen Theilen des Körpers darzuthun. Die mancherlei Beobachtungen, die man nicht nur von ganzen leuchtenden Körpern, ſondern auch von dem Leuchten einzelner Theile des lebendigen Körpers, aufgezeichnet findet, ſind ein Beweis, daſs der Lichtſtoff bei verſchiedenen Gelegenheiten aus ihm entwickelt werden könne; wenn uns gleich die eigentliche Urſache davon noch nicht ganz bekannt iſt.

Henkel a) erzählt ein Beiſpiel, daſs das Hemd eines vom Tanz ſehr erhitzten Menſchen, welches er im Dunkeln ausgezogen und das vom Schweiſſe ganz naſs geweſen, ſtark geleuchtet und gleichſam gebrannt habe. Aehnliche Beiſpiele findet man in Acten der Kaiſerlichen Academie der Naturforſcher.

Bei einem heftigen Schlage, Stoſse, oder Reiben des Auges ſiehet man leuchtende Kreiſe, Funken und Feuerflammen, gleichſam aus dem Auge kommen. Bei ſtarken Huſten und

a) Dr. *J. F. Henkel* kleine mineralogiſche und chemiſche Schriften, herausgegeben von *C. Fr. Zimmermann*. Zweite Auflage. Dresden und Leipzig 1756. S. 601.

Niesen, bei einer Gefahr zu ersticken kommen Lichtstrahlen um die Augen zum Vorschein b). Eine Frau hatte den obern Theil der Hirnschaale verloren und sahe tausend Lichter, wenn man ihr das Gehirn drückte c). Patienten mit einer anfangenden Amaurosis sehen leuchtende Funken vor dem Auge. Eben so erregen der innere Gebrauch der narcotischen Kräuter, des Schierlings, der Küchenschelle, des Bilsenkrauts, des Fingerhuts und anderer, ein Funkeln vor den Augen. Selbst heftige Leidenschaften scheinen diese Wirkung zu haben. Wenigstens sahe *Reil* bei einem Hunde, der im heftigen Zorne war, seine schwarze Pupille grasgrün sich färben und ein starkes Licht von sich geben d).

Wenn man ferner die bekannten leuchtenden Johanniswürmchen reitzt, so verstärkt sich ihr Licht beträchtlich e); auch leuchten sie stärker, wenn man sie in Lebensluft setzt. Bekannt ist, dass die Haare von Menschen und Thieren, wenn sie im Dunkeln gestrichen

b) *Krügers* Naturlehre u. s. w. Th. III. S. 471.

c) Memoires de l' Academie des Sciences 1700. p. 179.

d) *Reil* Archiv für die Physiologie. B. I. St. 1. S. 34.

e) *Reil* a. a. O.

werden, als idioelectrische Körper einen leuchtenden Schein von sich geben. Die Augen der Katzen geben ebenfalls im Finstern einen hellen, blendenden Glanz von sich, besonders, wenn sie die Augen auf einen und denselben Gegenstand fixiren. Eben so glänzen die Augen des Löwen im Dunkeln ungemein stark, scheinen gleichsam ganz feurig zu seyn f), und besonders soll sich ein feuriger Kreis um ihre Pupille sehen lassen, wenn sie die Augen nach der Nase richten, wie *Galen* erzählt g). Auch an Wölfen, Pferden, an Hyänen, Ochsen, Hunden, Füchsen, Schlangen und andern Thieren hat man zuweilen ähnliche leuchtende Eigenschaften wahrgenommen h).

Alle diese Beispiele zeigen denn doch, wie ich glaube, deutlich, dafs der Lichtstoff wirklich eine Verbindung mit dem lebendigen Körper eingehen könne, dafs er sich darin in einem gebundenen Zustande befinden, und unter gewissen Umständen daraus entbunden und frei ge-

---

f) *Th. Bartholinus* de luce hominum et brutorum. p. 227.

g) *Galenus* de Hippocrat. et Platon. placitis. Basil. 1538. Lib. VIII. p. 313.

h) *Thomas Bartholinus* a. a. O.

macht werden könne, Dafs übrigens mittelbar durch die Lebensluft eine Menge gebundener Lichtſtoff durch das Athemholen unaufhörlich in den Körper komme, leidet keinen Zweifel.

§. 87.

Antheil des Lichtes an der Erzeugung der thieriſchen Wärme.

Sollte das Licht nicht auch Antheil an der Entſtehung der thieriſchen Wärme haben? Mir iſt es ſehr wahrſcheinlich. Wir wiſſen, dafs durch das Athemholen beſtändig eine Menge Lichtſtoff, theils durch die atmoſphäriſche Luft überhaupt, theils gebunden durch die Lebensluft, dem thieriſchen Körper beigemiſcht werde, dafs ferner die Lebensluft durchs Athemholen, wie durchs Verbrennen organiſcher Körper in kohlenſaures Gas umgeändert werde, dafs alſo höchſtwahrſcheinlich eine Zerſetzung derſelben in den Lungen und eine durch die Reſpiration bewirkte Auswechſelung eines Beſtandtheils, des Kohlenſtoffs, den der thieriſche Körper nicht mehr braucht, mit einem ihm nöthigern Beſtandtheile aus der Lebensluft, dem Sauerſtoffe, vor ſich gehe. Bei dieſer Zerſetzung der Lebensluft wird aber

kein Leuchten wahrgenommen, theils, weil ſie ſo langſam geſchieht, theils, weil der in ihr enthaltene und nun frei werdende Lichtſtoff auf den Wärmeſtoff des thieriſchen Körpers, als ein ſanfter Reiz wirket, ihn in Thätigkeit ſetzt, und ſo eine mitwirkende Urſache der thieriſchen Wärme wird, wozu denn freilich auch der in der Lebensluft enthaltene Wärmeſtoff das ſeinige beiträgt. Kann und darf man nun auch gleich andere Urſachen der thieriſchen Wärme, deren Aufzählung aber nicht hieher gehört, nicht überſehen, ſo iſt doch jene vorzüglich mit in Betracht zu ziehen, und trägt gewiſs ſehr viel dazu bei. Es befördert demnach auf dieſe Art das Licht mittelbar den Kreislauf des Blutes, giebt ihm eine neue belebende Wärme und macht dadurch auch alle übrige Säfte des thieriſchen Körpers geſchickt, in die zarteſten Gefäſſe einzugehen.

§. 88.

Veränderung der Farbe der Haut durch das Licht.

Beruhet die Veränderung der Farbe der Haut, die wir an den, dem Lichte mehr oder weniger ausgeſetzten Theilen des Körpers bemerken, nicht auch auf einer chemiſchen Wir-

kungsart des Lichtes? Offenbar hat das Licht einen wesentlichen Einfluss auf die Farbe derselben. Je weniger die Haut dem Lichte blossgestellt ist, desto weisser und blasser ist ihre Farbe; je mehr aber das Licht darauf wirken kann, desto gelber und dunkler wird sie, so dass sie allmählig in die braune und schwarze übergeht. Sehr wahrscheinlich beruhet dieser Uebergang von einer blassen in eine dunklere Farbe darauf, dass die Lichtstrahlen, indem sie von gewissen Theilen eingesogen, gleichsam verkörpert und so auf eine chemische Weise gebunden werden. Auf welchen Theil in den äussern Bedeckungen des Körpers das Licht übrigens vorzüglich zu wirken scheint, wird im folgenden Kapitel vorkommen.

§. 89.

Chemischer Einfluss des Lichtes auf den menschlichen Körper, mittelbarer Weise.

Der Einfluss des Lichtes aber, den es auf indirecte Weise auf den menschlichen Körper äussert, beruhet fast ganz auf seiner chemischen Art zu wirken. So macht, wie wir gesehen haben, der Lichtstoff einen Bestandtheil der Lebensluft aus. So dependirt wieder die Menge dieser Luft in der Atmosphäre von dem Einflusse

des Lichtes auf das Pflanzenreich und von ſeinem Vermögen, jene Luft aus den Gewächſen zu entbinden. So hängt ſicher genug die Güte der atmoſphäriſchen Luft von der Menge dieſer, durch das Licht aus den Gewächſen entbundenen Lebensluft ab, und ſo trägt demnach das Licht ſehr viel zu der mehr oder weniger guten Beſchaffenheit der Climaten bei.

Zweites Kapitel.

Von dem Einfluſſe des Lichtes auf den lebendigen menſchlichen Körper, in phyſiologiſcher Hinſicht.

§. 90.

Einleitung.

Genauer und zuverläſſiger, als der chemiſche Einfluſs des Lichtes auf den menſchlichen Körper, läſst ſich ſein Einfluſs auf denſelben in phyſiologiſcher Hinſicht beſtimmen. Denn hier kommt es nicht ſo ſehr darauf an, die Art und Weiſe, *wie* das Licht auf ihn wirke, anzugeben, ſondern mehr darauf, *daſs* es ver-

mögend ſey, Wirkungen auf den menſchlichen Körper, auf ſeinen Habitus, auf verſchiedene Functionen deſſelben, u. ſ. w. zu äuſſern. Wir müſſen daher dasjenige, was von den Veränderungen, die wir an dem menſchlichen Körper, je nachdem das Licht mehr oder weniger auf ihn wirken kann, wahrnehmen, unterſuchen. Bei dieſer Unterſuchung kommen denn vorzüglich zwei Umſtände in Betracht zu ziehen, indem wir erſtlich die Wirkungen des vollen Lichtes auf den Körper, und zweytens die Veränderungen, die wir an demſelben wahrnehmen, wenn ihm das Licht entzogen wird, in Erwägung ziehen müſſen.

§. 91.

Einfluſs des Lichtes auf den Geſundheits-Zuſtand im Allgemeinen.

Sehr wichtig und groſs iſt der Einfluſs, den das Licht auf den Geſundheitszuſtand des Menſchen im Allgemeinen äuſſert. Vermöge dieſes Einfluſſes ſetzt es alle Functionen des Körpers in Thätigkeit und in Bewegung. Alle Geſchäfte des Körpers gehen ſchneller und ungehinderter von ſtatten, wenn das Licht auf ihn wirket, und es verbreitet, wenn der Körper eine Zeitlang ſeines wohlthätigen Einfluſſes entbeh-

ret hat, neues Leben über ihn. Der Körper wird blühender und gedeihet beſſer, er wird geſtärkt, und ſein Wachsthum, ſeine ganze Conſtitution nehmen einen Grad von Feſtigkeit an, den man ſo ganz vermiſst, wo es ihm am Lichte mangelt. Die Schönheit des ganzen Körpers, ſeine blühende Farbe und ſein geſundes Anſehen, hangen gar ſehr von dem beſtändig fortdauernden Einfluſſe eines mäſſigen Lichtes ab, das zu dieſem Endzwecke nicht zu ſtark, damit die Farbe nicht zu dunkel, aber auch nicht zu ſchwach, damit ſie nicht zu blaſs und gleichſam zu leblos werde, ſeyn darf. So iſt ferner die Seele aufgeheiterter, frölicher, und fühlt ſich geſtärkter zum Denken, wie zu jeder andern Beſchäftigung, wenn die am Morgen mit ihrer ganzen Schönheit aufgehende Sonne neues Licht über die Erde verbreitet und die ganze Schöpfung dem wiederkehrenden Tage nun entgegen lacht. Dies alles wird ſowohl von dem directen als indirecten Einfluſſe des Lichtes auf verſchiedene Weiſe bewirket.

§. 92.

Was der Mangel des Lichtes auf den allgemeinen Gesundheitszustand bewirke.

Wie ganz anders verhält es sich hingegen, wenn der Körper des wohlthätigen Einflusses des Lichtes beraubt ist! Wie ganz anders ist der Gesundheitszustand solcher Menschen, die in engen Hütten, in Häusern wohnen, die nie von den Strahlen der alles belebenden Sonne getroffen werden! Die Luft verdirbt darin von den beständig stockenden Dünsten, die solche Wohnungen immer feucht erhalten, und sie mehr oder weniger ungesund machen. Sehr deutlich bemerkt man dies nicht nur in einzelnen enge gebaueten Städten, sondern auch in den engen und dunkeln Gassen von übrigens gut und weitläuftig gebaueten Städten. Epidemische Krankheiten pflegen nicht nur gerne in solchen engen Gassen anzufangen, sondern sind hier auch, wenn sie grassiren, gemeiniglich weit gefährlicher, häufiger und anhaltender. Ausserdem aber wird der Körper in solchen Wohnungen schlaff, welk, und für mancherlei Krankheitsanlagen weit empfänglicher. Seine Farbe ist bleich, sein Habitus kümmerlich und es geht ihm, wie den Pflanzen, die des Lichtes beraubt sind; er befindet

ſich in einem wahren ſtatu chlorotico. Man ſage nicht, daſs der Mangel des Lichtes hier eine der minder erheblichen Urſachen ſey, und daſs hier gar vielerlei Urſachen in Betracht zu ziehen kämen, die jene Wirkungen hervorbringen könnten. Es iſt dies gewiſs nicht zu leugnen. Wie ſehr denn doch aber der Mangel des Lichtes Antheil daran habe, und wie dadurch viele der übrigen mitwirkenden Urſachen zuerſt veranlaſst werden, das ſieht man bei übrigens gleichen Umſtänden aus dem ganz entgegengeſetzten Erfolge, wenn nur die Wohnungen und die darin wohnenden Menſchen ſich mehr des Lichtes zu erfreuen haben.

Man bemerkt ferner ſelbſt in den Häuſern der vornehmern Menſchenklaſſe, daſs ſolche Zimmer, die ganz den Sonnenſtrahlen entzogen ſind, eine höchſt unfreundliche Wohnung gewähren, daſs ſie ebenfalls weniger geſund ſind, als andere, dem Lichte mehr ausgeſetzte Zimmer, uud, wenn gleich nicht in ſo hohem Grade, doch immer einige von jenen erwähnten Wirkungen des Mangels am Lichte auf den Körper, hervorbringen. Solche dunkle Zimmer pflegen auch gewöhnlich eine gewiſſe trübe Stimmung der Seele hervorzubringen; der gan-

ze Habitus des Körpers hat ein weniger gesundes Ansehen, und die Farbe der Haut ist mehr oder weniger blass, wie das die Farbe der meisten Gelehrten und überhaupt aller derer, die eine weichliche und sitzende Lebensart führen, und beständig in eingesperrter Stubenluft wohnen, hinlänglich zeigt.

§. 93.

Heiteres Clima und dessen Einfluss auf den Körper.

Von sehr grosser Wichtigkeit ist auch der Einfluss des Lichtes auf das Clima ganzer Länder oder einzelner Gegenden. Das, was man ein heiteres Clima nennt, besteht, meines Erachtens, lediglich in dem grössern Einflusse des Lichtes auf die Atmosphäre solcher Gegenden. Zu der mehr oder weniger guten Beschaffenheit eines Climas, trägt allerdings auch die verschiedene Güte der Luft das ihrige bei. Doch kann man ebenfalls mit Recht auch das Licht als eine wichtige Quelle des heitern Climas ansehen, da die Güte der Luft zugleich mit von dem mehr oder minder beträchtlichen Einflusse des Lichtes abhängt. Das Licht hat in dieser Rücksicht einen doppelten Einfluss darauf, indem es theils durch seine Verwandschaft zum Wärmestoffe, diesen überall in Bewegung setzt,

und ſo mittelbar in denjenigen Ländern oder Gegenden, die dem belebenden Lichte der Sonne mehr, als andere, ausgeſetzt ſind; das heitere und zugleich warme Clima hervorbringt, theils aber auch, indem es unmittelbar auf das Clima ſelbſt wirkt. Denn daſs der Mangel oder das Daſeyn des Lichtes ſehr vielen Einfluſs auf das Clima habe; daſs man alſo mit Recht ein heiteres Clima von einem warmen, (obgleich beide Eigenſchaften auch ſehr gut mit einander beſtehen können) unterſcheiden müſſe, zeigt die Erfahrung. Es kann ein Clima, ohne ſonderlich warm zu ſeyn, dem Körper ſehr heilſam ſeyn, wenn ihm nur nicht das freie Tageslicht entzogen wird. Daher iſt ein kaltes und dabei trocknes Clima der Geſundheit ungleich zuträglicher, als ein kaltes und feuchtes, wo die beſtändigen Dünſte den Zugang des Lichtes hindern. So ſind ja ſchon einzelne helle und heitere Tage zur Winterszeit, wo die Kälte trocken iſt, ſey ſie auch noch ſo heftig, dem Körper weit zuträglicher, als anhaltende naſſe Kälte!

Ein ſolches heiteres und zugleich helles Clima findet man nun für allen in den ſüdlichen Ländern, namentlich in den glücklichen Himmelsſtrichen von Italien, Frankreich, Sici-

lien u. s. w. Beide Eigenschaften desselben sind demnach einer und derselben Ursache, dem Einflusse des Lichtes zuzuschreiben. Ein blos heiteres oder helles Clima hingegen findet man auch in den weniger südlichen Ländern, und besonders ist es ein Eigenthum hoher bergichter Gegenden, wo die Luft dünner, aber auch mit Dünsten unvermischter ist, wo das Licht eine gröfsere Intensität besitzt, wo seine Beschaffenheit überhaupt reiner als in niedrigen Gegenden ist.

Wie sehr viel nun aber der eigenthümliche Charackter jedes Climas auf die Bewohner desselben, sowohl auf deren Gesundheitszustand, als auch auf den Gang der Krankheiten wirken könne, welch einen groffen Einfluss die Beschaffenheit des Climas auf die Temperamente derselben, auf ihre Gemüthsstimmung u. s. w. habe, das zu erörtern, würde mich hier zu weit führen. Was namentlich das erwähnte heitere Clima betrifft, so ist keinem unbekannt, wie sehr die Bewohner desselben sich durch ihre ungemeine Frölichkeit, durch das im Ganzen genommen, mehr bei ihnen herrschende sanguinische Temperament, und durch mancherlei andere Eigenthümlichkeiten

in ihrem Character, von denen, welche feuchte, dunkele, von beſtändigen Dünſten ſchwere und daher ungeſunde Climate bewohnen, auszeichnen.

§. 94.

Einfluſs des Lichtes auf die unmerkliche Hautausdünſtung.

Das Licht iſt ferner als eine entfernte Urſache einer vermehrten und verſtärkten unmerklichen Hautausdünſtung (Perſpiratio Sanctoriana), dieſer für die Erhaltung der Geſundheit ſo wichtigen Function der ſogenannten Reinigungsorgane, der Haut und der Lungen, anzuſehen. Dieſe Wirkung des Lichtes beruhet auf ſeinem Vermögen, den Wärmeſtoff des Körpers in Thätigkeit zu ſetzen, und je mehr dieſes geſchiehet, deſto mehr wird die unmerkliche Ausdünſtung verſtärkt. Daher iſt ſie in den wärmern Climaten der ſüdlichen Länder, die mehr des Einfluſſes der Sonne genieſſen, ſtärker, als in den kältern, feuchten Climaten, wo dafür, um ein beſtändiges Gleichgewicht im Körper zu erhalten, andere Ausleerungen, wie z. B. die Ausleerung des

Urins a), ſtärker ſind. Daher berechnete *Sanctorius*, der in Italien lebte, daſs dorten die unmerkliche Hautausdünſtung bey einem täglichen Genuſſe von acht Pfund Speiſen und Getränke, des Tages fünf Pfund betrug b). Und *Keil* fand hingegen bei ſeinen Verſuchen in England, daſs auf dieſer Inſel die Ausdünſtung nur drei und dreiſſig Unzen betrug c).

An dieſer unmerklichen Ausdünſtung hat dann aber nicht nur die innere Wärme des Körpers einen groſsen Antheil, ſondern auch die durch das, auf den Wärmeſtoff auſſerhalb dem Körper, wirkende Licht, erzeugte äuſſere Wärme, wodurch die feſten Theile erſchlafft, die pori der Haut erweitert und zum Durchlaſſen der Ausdünſtungsmaterie geſchickter gemacht werden, wenn hingegen äuſſere Kälte jene verſchlieſst, und die Ausdünſtung vermindert.

---

a) „Deinde et hoc obſervatu dignum eſt, quantitatem urinæ, in noſtris præſertim regionibus, reliquorum, quæ perſpiratione, alvo, aliisque egeſtionibus evacuantur, quantitatem et pondus excedere.“ *Fr. Hoffmann.* Tom. I. p. 375.

b) „Si cibus et potus unius diei ſit ponderis octo librarum, tranſpiratio inſenſibilis aſcendere ſolet ad quinque libras circiter.“ *Sanctorii* ars de ſtatica medicina aphoriſmorum ſectionibus VII comprehenſa etc. L. B. 1728. Sect. I. Aph. VI.

c) *Keil* in medic. ſtat. Britan.

§. 95.

Wirkung des Lichtes auf die Farbe des Körpers.

Die Farbe des Körpers dependirt sehr viel von dem Maugel oder dem zu starken Einflusse des Lichtes. Wenigstens ist es offenbar, dafs das Licht beträchtliche Veränderungen in Rücksicht derselben hervorzubringen im Stande sey. Kranke Personen, die lange das Bette hüten müssen, bekommen eine auffallende weisse Farbe, weil ihnen der gehörige Einfluss des Lichtes mangelt, wiewohl dies auch zum Theil von dem, während der Krankheit schwächern, Triebe des Blutes in die Hautgefässe, herrühren mag. Menschen, die lange in dunkeln Gefängnissen sitzen, bekommen ein blasses und bleiches Ansehen. Die Haut der Arbeiter auf dem Felde in der Erndte wird bräunlich und gelb gefärbt, weil sie zu dieser Zeit der Wirkung der Sonne mehr ausgesetzt ist. Im Winter bekommt sie dagegen allmählig ihre vorige Weisse wieder. Sehr deutlich ist auch der Unterschied zwischen der Farbe der Landleute im Allgemeinen und derer, die in Städten wohnen. Die Farbe der Frucht im Mutterleibe, die Farbe zarter Kinder, zarter Personen, die wenig der Sonne ausgesetzt sind,

iſt weiſſer als die Farbe ſolcher, die viel in der Sonne arbeiten.

Da nun bekanntlich der Sitz der Farbe in dem Oberhäutchen und vorzüglich in dem Malpighiſchen Netze zu ſuchen iſt a), ſo iſt klar, daſs auch auf dieſe zunächſt die Wirkung des Lichtes ſich erſtrecken müſſe. Je dicker, dunkler gefärbt, und alſo je undurchſichtiger dieſe Theile durch die darin aufgenommenen Lichtſtrahlen ſind, deſto weniger ſcheint die Haut ſelbſt durch.

Man bemerkt übrigens nicht allein an den Europäern und an den weiſſen Menſchen überhaupt dieſes Pigment des Körpers. Selbſt bei den Schwarzen beobachtet man, daſs die aus der untern Klaſſe, welche mehr der Sonne ausgeſetzt ſind, weit ſchwärzer ſind, als die Vornehmern, die mehr eine braunrothe und ins Gelbe fallende Farbe haben.

§. 96.

Fortſetzung.

Wenn nun aber ſchon in unſern Gegenden dergleichen Veränderungen von der Einwir-

a) *B. S. Albinus* de ſede et cauſa coloris æthiopum et ceterorum hominum; cum Iconibus *Jo. Fr. Admiral.* L. B. 1737. p. 6.

kung des Lichtes, und der davon abhängenden gröfsern Hitze entstehen, so können wir das noch weit eher in den mehr heissen Climaten, deren Bewohner meistens ganz nackend sich der brennenden Sonne aussetzen, erwarten, und es ist nicht zu verwundern, dafs hier die Haut eine mehr oder weniger beträchtliche Schwärze annimmt. Daher scheint mir allerdings das Clima einen grofsen Antheil an den verschiedenen Farben der Menschenvarietäten zu haben, und diese Verschiedenheit der Farbe eine Folge der vereinigten Wirkungen des Lichtes und der Wärme zu seyn.

Es haben daher im Ganzen genommen, die Menschen in den heissern Climaten eine dunklere Farbe, und zwar um desto dunkler, je näher sie dem Aequator liegen. Die Bewohner der kältern Climate aber haben eine hellere Farbe, und ebenfalls um desto heller, je weiter sie vom Aequator entfernt liegen a). Dunkelgefärbte Menschen bleichen daher in kältern Climaten allmählig etwas ab, so wie weisse Menschen in heissen nach und nach

a) Eben das bemerkt man, wie schon oben gesagt worden, auch an Thieren. Aber auch an Pflanzen, die in kältern Climaten weisse Blumen, in wärmern hingegen gefärbte Blumen tragen, bemerkt man es.

bräunlicht werden, wiewohl sich dies nicht so sehr an einzelnen Menschen zeigt, als an den Nachkommen, welche von einer Generation zur andern in fremden Climaten, immer mehr die Farbe der Landeseinwohner annehmen. Alle schwarze Menschen werden weiss gebohren, bleiben eine Zeitlang weiss, und erlangen allmählig von der Einwirkung der Sonne und der Luft eine schwarze Farbe b).

Verbrennungen und Vesicatoria an den Körpern der Schwarzen angebracht, bringen eine weisse Farbe hervor, die nur erst nach langer Zeit wieder in die schwarze übergeht c). So verlieren auch ferner diejenigen Theile an Schwarzen, die mehr bedeckt und gegen die Einwirkung der Sonne geschützt sind, wie z. B. die von der Vorhaut bedeckte Eichel, ihre

b) Histoire generale des voyages par *Mr. l'Abbé Prevost*. Tom. IV. p. 590. Doch werden die Kinder der Schwarzen, auch wenn sie der Sonne gar nicht ausgesetzt sind, in kalten Climaten schwarz, wie *Camper* an einem in Amsterdam gebohrnen Negerknaben bemerkte. S. *Pet. Camper* Rede über den Ursprung und die Farbe der Schwarzen; in dessen kleinen Schriften, übersetzt von *Herbell*. B. I. S. 44. Leipzig 1782.

c) Mr. *l'Abbé Prevost* a. a. O. T. III. p. 163.

urſprüngliche weiſſere Farbe nicht d). Dies alles zeigt deutlich, daſs das Clima einen ſtarken Einfluſs auf die Modification der Farbe der Haut habe, vorzüglich aber die unmittelbare Einwirkung der Sonnenſtrahlen auf die Haut ſelbſt, viel dazu beitrage.

§. 97.

Das Clima iſt nicht allein die Urſache von den verſchiedenen Farben der Menſchenvarietäten.

Indeſſen iſt das Clima nicht die einzige Urſache von den verſchiedenen Farben der Menſchenvarietäten. Man muſs deshalb auch das jezt erwähnte Pigment, welches die Oberhaut durch die Einwirkung des Lichtes erhält, ſehr wohl von der eigentlichen Farbe der Haut der verſchiedenen Menſchenvarietäten unterſcheiden. Das Pigment iſt bloſs Wirkung des Climas und entſteht nach Ausſetzung des Körpers an Luft und Sonne. Die Farbe der Haut bei den Varietäten ſelbſt, aber iſt Entwickelung der urſprünglichen Keime. Die Farbe der Haut erbt fort; das Pigment aber nicht. Zur Hervorbringung der Farben der Menſchenvarietäten, müſſen daher noch mehrere Urſachen zuſammenkommen. Denn nicht immer ſteht

d) Hiſtoire de l'Academie des ſciences. A. 1702. p. 32.

die Farbe der Nationen mit dem Clima in gleichem Verhältniſſe. Man findet hie und da Nationen, die unter gleichen, oder doch wenig verſchiedenen Climaten wohnen, und dennoch ſehr verſchiedene Farben haben. Gewiſs trägt die erbliche Diſpoſition ſehr viel zur Entſtehung der verſchiedenen Farben bei.

Worin nun aber die nächſte Urſache der Farben der Menſchenvarietäten beſtehe, dies iſt ſchwer zu beſtimmen. Unter mehrern Erklärungsarten, die hier anzuführen, nicht der Ort iſt, behauptet aber die ſcharfſinnige Theorie des Herrn Hofrath *Blumenbach* gewiſs den Vorzug. Er nimmt nemlich an, daſs die Ausdünſtung der Haut bei den ſchwarz und braungefärbten Völkern in gekohltem Waſſerſtoffgas beſtehe, daſs das Waſſerſtoffgas ſich mit der Lebensluft der Atmoſphäre verbinde, wodurch einerſeits Waſſer ſich bilde, andrerſeits aber der Kohlenſtoff unter der Oberhaut in dem Schleimhäutchen niedergeſchlagen werde, daſſelbe ſchwarz färbe und dem ganzen Körper die ſchwarze Farbe mittheile a). Auch Herr *Girtanner* pflichtet dieſer Meinung bei und ſucht durch neue Gründe ſie zu beſtätigen b).

---

a) De gener. human. varietat. p. 125.

b) Ueber das Kantiſche Princip für die Naturgeſchichte. Göttingen 1796. S. 198.

§. 98.

Einfluſs des Climas auf die Haare.

Auch auf die Farbe und Beſchaffenheit der Haare äuſſert das Clima ähnliche Wirkungen. Je brauner die Haut iſt, deſto dunkler oder ſchwärzer ſind auch die Haare. Je heiſſer das Clima iſt, deſto dunkler ſind die Haare, wie z. B. bei den Afrikanern; aber auch ſchon bei den Spaniern, Italiänern u. ſ. w. Je kälter hingegen das Clima iſt, deſto hellér ſind die Haare. Je mehr demnach die Haare der Einwirkung der Sonnenſtrahlen ausgeſetzt ſind, deſto dunkler werden ſie. An bedeckten Stellen des Körpers ſind die Haare weniger ſchwarz, als an unbedeckten a). Doch finden in Rückſicht der Wirkungen des Climas auf die Haare noch mehrere Ausnahmen ſtatt, als bei ſeinen Wirkungen auf die Farbe des Körpers, und es kommt auch hier ungemein viel auf die erbliche Anlage an, wie die Juden unwiderſprechlich beweiſen.

---

a) *Jo. Hunter* Diſſertat. quaedam de hominum varietatibus et harum cauſis, exponens. Edinburg 1775. Theſaur. nov. med. Edinb. T. I. p. 451.

§. 99.

Mangel des Lichtes als Urſache des Schlafes.

Der Mangel des Lichtes bringt Finſterniſs hervor. Dieſe kann unter den mannichfaltigen entfernten Urſachen, die den Schlaf hervorbringen oder ihn begünſtigen, als eine der vorzüglichern Nebenurſachen angeſehen werden. Denn wenn der Körper und die Seele völlig ruhig ſind, wenn eine Abweſenheit aller Reitze, ſowohl der körperlichen als der geiſtigen ſtatt findet, und beſonders die Augen nicht von dem Reitze des Lichtes afficirt werden, die Aufmerkſamkeit der Seele alſo von allen Gegenſtänden abgezogen wird, ſo wird dadurch der Körper in den Zuſtand des Schlafes verſetzt. Daher ſchläft man nicht gut an hellen Tagen und in hellen Zimmern. Daher können viele Menſchen des Nachts nicht bei dem Scheine einer Nachtlampe einſchlafen. Der Mangel des Lichtes ſcheint alſo hier auf eine ſedative Weiſe zu wirken, indem er die äuſſern Reitze entfernet oder beſinftiget, und ſo den Körper in Ruhe bringt.

§. 100.

Vermehrte Fettabſonderung durch Mangel des Lichtes.

Auch an der vermehrten Fetterzeugung in dem menſchlichen und thieriſchen Körper über-

haupt, hat der Mangel des Lichtes einigen Antheil a), doch aber mehr auf eine entfernte Weiſe, als daſs dieſer Mangel etwa die nächſte Urſache einer vermehrten Fettigkeit wäre. Man ſperrt aus dieſem Grunde Thiere, die man mäſten will, an finſtere Oerter ein. Gänſe, und anderes Federvieh, denen die Augen ausgeſtochen ſind, werden eher fett. Verbrecher in Gefängniſſen erhalten eine auſſerordentliche Dicke b).

Alles dieſes ſind indeſſen Umſtände, bei denen meiner Meinung nach, die Abweſenheit des Lichtes das wenigſte iſt. Sie kann nur in ſo ferne dazu beitragen, als ſie die übrigen wichtigern Urſachen des Fettwerdens herbeiführt und befördert. Dieſe ſind nemlich Ruhe des Körpers, Mangel an Bewegung, übermäſſiger Schlaf, und aus dieſen Urſachen entſtehender verminderter Blutumlauf als die nächſte Urſache. Daher werden gemeiniglich alle lange ſchlafende Thiere, und diejenigen, die den Winter hindurch ſchlafen, fetter. Daher trifft man ſo viele fette Subjecte in den Klöſtern an. Thätige Menſchen ſind niemahls ſehr fett, und

a) *Reil* Archiv für die Phyſiologie. P. I. St. 1. S. 34.

b) *Leveling* in einer Note zu § 24 ſeiner Ausgabe von *Hallers* Grundriſs der Phyſiologie. Th. I. S. 33.

die in der Wildniſs lebenden Thiere ſind faſt immer mager.

§. 101.

Einfluſs des Lichtes auf den menſchlichen Körper durch die atmoſphäriſche Wärme.

Hieher gehört auch der Einfluſs, den das Licht auf die uns umgebende Luft und deren Beſchaffenheit hat. Beſonders hängt davon in dieſer Rückſicht die mehr oder weniger beträchtliche Wärme und Trockenheit der Atmoſphäre ab, die beide dadurch entſtehen, indem das Licht den in der Atmoſphäre vorhandenen Wärmeſtoff, der mit den mannigfaltigen Ausdünſtungen in die Höhe ſteigt, und deshalb beſonders in den untern Schichten derſelben angetroffen wird, entbindet, in Thätigkeit ſetzt und überall verbreitet. Die Luft nimmt davon verhältniſsmäſſig verſchiedene Grade von Wärme oder Kälte an, die aber nichts poſitives bezeichnen, weil dabei ſehr viel auf die relative Empfindung des Körpers und auf die Menge des Wärmeſtoffs, den der menſchliche Körper ſowohl, wie der Körper aller warmblütigen Thiere, durch eigene innere Kräfte entbindet, ankommt. Die Luft entzieht beſtändig unſerm Körper einen Antheil von

Wärmeſtoff, und zwar immer um deſto mehr, je kühler ſie iſt. Eine Luft alſo, die durch Hülfe des Lichtes ſchon einen beträchtlichen Antheil Wärme enthält, entzieht dem Körper ſeinen Wärmeſtoff entweder gar nicht oder nur in geringerm Grade; eine kalte Luft hingegen ſchon in höherm Grade. Im erſten Falle entſteht die Empfindung von Hitze, im leztern die Empfindung der Kälte, ſo daſs wir alſo in dieſer Rückſicht verſchiedene Grade der Wärme oder Kälte der Luft, feſtſetzen können. Dieſe verſchiedenen Grade möchten denn vorzüglich folgende ſeyn:

1) *Heiſſe Luft;* von 96° Fahrenheitiſcher Scale und darüber. Dieſe kommt ſelten in der Atmoſphäre vor, und im Ganzen kann man annehmen, daſs ſie dem Menſchen ſehr nachtheilig ſey. Gewohnheit macht indeſſen auch hier Ausnahmen, und es gibt einzelne Fälle, wo Menſchen ſie recht gut vertragen, ſo z. B. in Zucker- und Salzſiedereyen, imgleichen die Ruſſen in ihren heiſſen Bädern.

2) *Warme Luft*; von 66° — 96°. Dies iſt die gewöhnliche Luft; die Menſchen können ſehr gut in ihr leben; ſie befördert das Verdunſten der Körper, die ſich in ihr befinden; ſie

verurfacht eine mehr oder weniger bräunliche Farbe der Menfchen.

3) *Gemäffigte Luft*; von 52° — 66°. In tiefen Kellern hat das Thermometer meift 52 Grad. Dies ift gewöhnlich die Befchaffenheit der Luft im Frühling und Herbft. Die Menfchen befinden fich wohl und zufrieden dabei.

4) *Kühle Luft;* von 52° abwärts bis zu 32°. Eine Luft, in welcher der Menfch bei einiger Bewegung es noch recht gut aushalten kann. Sie entzieht dem Körper mehr Wärmeftoff als die vorige. Sie wird nachtheilig, wenn der Menfch plötzlich aus einer warmen in diefe kühle Luft kommt; man mufs daher den Uebergang von einer zu der andern nur allmählig machen. Diefe Luft kann daher dem einen recht nützlich, dem andern fehr nachtheilig feyn.

5) *Kalte Luft*; von 32 bis zu 0 und darunter. Hier kann der Menfch es noch weniger aushalten. Er mufs fich fchon viele Bewegung machen, fich künftliche Wärme verfchaffen, wärmere Kleider tragen, u. f. w.

Auch die Trockenheit der Luft hängt von der Einwirkung des Lichtes zum Theile ab, und mufs von der Wärme der Luft, bei der

die Luft auch feucht seyn kann, unterschieden werden. Die trockne Luft bringt besonders das oben erwähnte heitere Clima hervor, befördert die unmerkliche Ausdünstung, vermehrt die Elasticität der festen Theile, die Empfindlichkeit, Reizbarkeit, Lebenskraft und überhaupt alle Functionen des Körpers. Aus diesen Gründen macht sie jene Gegenden, wo sie den vorzüglichsten Bestandtheil der Atmosphäre ausmacht, nicht nur zu den angenehmsten, sondern auch zu den heilsamsten Aufenthaltsörtern. Sie hat deshalb auf die Gesundheit einen wichtigen Einfluss. Gleichwohl ist nicht zu leugnen, dass es auch Fälle geben könne, wo sie in Rücksicht des Gesundheitszustandes einzelnen Menschen nicht zuträglich ist.

Drittes Kapitel.

Von dem Einfluſſe des Lichtes auf den menſchlichen Körper in pathologiſcher Hinſicht.

§. 102.

Einleitung.

Wir haben jezt das Licht von verſchiedenen Seiten betrachtet, und gefunden, daſs es einen mannigfaltigen Einfluſs auf den menſchlichen Körper äuſſere, daſs es ſehr viel zur Annehmlichkeit des Lebens beitrage und ihm nicht nur unmittelbar, ſondern auch mittelbar zum unbeſchreiblichen Nutzen gereiche. Es wird nun Zeit ſeyn, auch in pathologiſcher Hinſicht die Wirkungen des Lichtes zu unterſuchen. Wir müſſen dabei theils auf die, unter gewiſſen Umſtänden nachtheiligen, Wirkungen des Lich-

tes auf den lebendigen Körper, theils aber auch auf den Antheil, den es bei verſchiedenen krankhaften Zuſtänden des Körpers hat, unſere Aufmerkſamkeit richten. Es wird demnach, wie im vorhergehenden, auch hier das Daſeyn oder die Abweſenheit des Lichtes in Betracht zu ziehen ſeyn.

Schwer hält es indeſſen, genau zu beſtimmen, was für pathologiſche Phänomene das Licht im lebenden Körper hervorzubringen im Stande ſey. Dieſe Schwierigkeit entſteht daher, daſs man ſehr leicht auf die Rechnung des Lichtes ſchreiben kann, was vielleicht andern Nebenumſtänden, beſonders der, das Licht begleitenden, Wärme oder Hitze, zuzuſchreiben iſt. Denn da das reine Licht ohne alle Beimiſchung, vorzüglich nur auf die Netzhaut des Auges als Reizmittel wirkt, kränkliche Erſcheinungen aber, hauptſächlich, auf die Empfänglichkeit oder Nichtempfänglichkeit eines Organs für einen gegebenen Reiz, beruhen, ſo könnte man ſagen, daſs auch das Licht nur die Netzhaut allein krankhaft afficiren könne. Indeſſen iſt ſchon oben geſagt worden, daſs das Licht höchſt wahrſcheinlich

nicht auf die Netzhaut allein, ſondern auch auf die ganze Oberfläche des Körpers, als ein Reitz zu wirken im Stande ſey. Und dann ſehen wir ferner deutlich, daſs verſchiedene ſehr wichtige pathologiſche Veränderungen ganz offenbar mit dem Lichte, es ſey nun mit dem Ueberfluſſe deſſelben, oder mit ſeinem Mangel, in genauer Verbindung ſtehen. Was aber die, das Licht gewöhnlich begleitende, Wärme betrifft, ſo glaube ich, daſs ein ſehr weſentlicher Unterſchied zwiſchen derjenigen Wärme oder Hitze, die ohne Licht ſich äuſſert, und zwiſchen der, die mit Licht begleitet iſt, ſtatt finde. Denn anders wirkt die Hitze des heiſſen, aber dunkeln Ofens und anders die des flammenden oder glühenden Feuers, das allenthalben freie Lichtſtröme aus ſich ergieſst. Daher wird es keiner Entſchuldigung bedürfen, wenn ich in dieſem Kapitel auch auf ſolche Phänomene Rückſicht nehme, die als Erfolge der vereinigten Wirkungen des Lichtes und der Wärme anzuſehen ſind.

§. 103.

Wirkung der Sonnenſtrahlen auf die Haut.

Was die Haut in phyſiologiſcher Hinſicht für Veränderungen von der Einwirkung des

Lichtes erleide, habe ich oben gesagt. Da sie der vorzüglichste Theil am menschlichen Körper ist, auf welchen das Licht nächst der Netzhaut des Auges zu wirken vermag, so wird auch sie den pathologischen Wirkungen der Sonnenstrahlen am meisten unterworfen seyn. Nicht leicht aber werden diese, nachtheilige Wirkungen darauf äussern können, wenn der Himmel überall heiter ist, wenn die Sonne die Luft allenthalben gleichmässig, durchscheinet und ihre Strahlen keine in der Atmosphäre befindliche Wolken zu durchwandeln haben. Es können in diesem Falle wohl die so gleichmässig verbreiteten Lichtstrahlen, der Haut in verschiedenen Graden, die obenangezeigte Schminke, d. h. diejenige Farbe der Hautoberfläche, welche Wirkung des Climas ist, mittheilen, aber doch keine eigentlich kränkliche Zufälle hervorbringen. Wenn aber die Strahlen der Sonne durch die Wolken der Atmosphäre gebrochen, nach Art der optischen Gläser in einen Focum gesammelt werden und so in verstärktem Grade auf die Haut des Körpers wirken, dann bringen sie schon heftigere Wirkungen hervor und wer-

den die Urſache von Zufällen, die für die Pathologie gehören.

Die auf ſolche Art verſtärkten Sonnenſtrahlen wirken dann auf die ihr blosgeſetzte Haut auf verſchiedene Weiſe. Entweder:

1) durch die vereinigten Wirkungen der Lichtſtrahlen und der Wärme werden die Gefäſſe der Haut gereitzt, die Säfte herbeigelockt und ein wahrer Status inflammatorius erregt, der gewöhnlich von roſenartiger Beſchaffenheit iſt. Oder:

2) die Sonnenſtrahlen bewirken eine Verdickung und Austrocknung der Haut entweder als Folge der beſtändigen Einwirkung, oder als nachheriger chroniſcher Erfolg der vorhergegangenen und durch die Sonnenſtrahlen ebenfalls bewirkten Entzündung. Dieſe Verdickung hat wieder ihre eigenen Folgen, indem ſie zu gehinderter Tranſpiration, zu Stockungen, Geſchwülſten u. dgl. diſponirt.

Auf dieſe beiden Grundſätze laſſen ſich, wie ich glaube, alle kränkliche Fehler der Haut, die von der Wirkung der Sonnenſtrahlen herrühren, zurückbringen, deren nähere

Angabe und Unterſuchung mich jetzt beſchäftigen ſoll,

§. 104.

Wirkungen der erſtern Art.

Die zuerſt erwähnte Wirkung der Sonnenſtrahlen auf die Haut äuſſert ſich wieder auf eine verſchiedene Weiſe, je nachdem der Grad ihrer Heftigkeit verſchieden iſt. Der Erfolg davon iſt demnach auch von mehrerer oder minderer Wichtigkeit. Auch kommt es dabei ſehr viel auf die Beſchaffenheit der Haut an; denn je zarter dieſe iſt, deſto mehr vermögen natürlich auch die Sonnenſtrahlen auf ſie zu wirken, Daher leidet die Haut von den Einwirkungen derſelben weit mehr im jugendlichen Alter, und eben daher bemerkt man auch ihre Wirkungen auffallender an denjenigen, die eine blonde als an ſolchen, die eine bräunliche Haut haben, da die erſtere im Ganzen genommen feiner und zarter gebauet iſt, als die leztere. Man kann daher die kränklichen Erſcheinungen, die man von der Einwirkung der Sonnenſtrahlen, in ſo ferne ſie als ein Reitz auf die Haut wirken, wieder in zwei Unterabtheilungen bringen, davon die erſte eine unſchmerzhafte Röthe, oder gleichſam eine

chronilche Entzündung, die andere aber eine ſchmerzhafte Röthe, oder eine acute Entzündung, begreift. Von jeder jetzt beſonders.

§. 105.

Unſchmerzhafte Röthe.

Dieſen gelinderen Grad der Einwirkungen der Sonnenſtrahlen auf die Haut, nimmt man wahr, wenn man einen erkälteten Theil ſchnell den Wirkungen derſelben ausſetzt. Beſonders geſchieht dieſes beim Baden in Flüſſen und Seen, wobei entweder ein Theil des Körpers z. B. der Rücken von den Sonnenſtrahlen getroffen wird, während der übrige Körper ſich im Waſſer befindet, oder wenn nach geendigtem Bade der ganze Körper der Sonne blos geſtellet wird, und dieſe etwa auf einen Theil deſſelben mehr als auf den andern wirken kann. Einen ſolchen merkwürdigen Fall erzählt der vortreffliche *Lorry* in ſeinem klaſſiſchen Werke von den Krankheiten der Haut, mit folgenden Worten: »Cuidam puellae tenerrimae e balneo exeunti fluviatili, in quo illa et linteis bene tecta fuerat, et a ſole defenſa, tergum nudum ſoli ardentiſſimo exponitur, et quaſi ab ipſo opprimitur. Ru-

bor in dorſo intenſus exoritur ſine ullo dolore ad tactum, evanidus tamen et ſubito recurrens, ſi tractaretur digitis: viginti poſt quatuor horas dorſum omne prurit, epidermis abit in lemas, ſine ullo dolore, ſine ullius humoris exitu, ſed rubor in hac parte remanet, usque ad hunc a pluribus annis diem; ſine ulla mutatione, niſi quod a miſcela albae epidermidis flaveſcat, ſed eadem ſemper flavedinis intenſitate pars ſole peruſta diſtinguitur, quidquid tentaverite cutis curioſe ſtudioſa muliercula a) «.

Eben ſo erwähnt auch *Senebier*, daſs diejenigen, welche ſich in dem Genfer See baden, ebenfalls dieſes erfahren, und daſs die Sonne auf diejenigen Theile, auf welche, wenn ſie nicht unter Waſſer getaucht ſind, ihre Strahlen herablchieſſen, gleichfalls jene Wirkung äuſſere b).

Woher dieſe heftige Röthe ohne Schmerz? Vielleicht daher, daſs im Moment der Einwirkung der Sonnenſtrahlen, die in der Oberflä-

---

a) *Annae Caroli Lorry* Tractatus de morbis cutaneis, Pariſiis, 1777. 4. p. 503.

b) *Senebier* a. a. O. Th. III. S. 85.

che des Körpers durch das Baden erzeugte und noch vorhandene Kälte, als Gegenreitz für den, durch die Sonnenſtrahlen auf die Haut ausgeübten Reitz agirt, und ſeine Wirkung mildert; daſs alſo vielleicht dadurch die Entzündung augenblicklich in ein Stadium chronicum übergeht, indem die Röthe ſo lange anhält, und wiewohl mit einem Jucken, doch nicht mit Schmerzen verbunden iſt.

Hieher gehören auch noch die braunen, glatten, haufenweiſe bei einander ſtehenden Flecken, die man im Sommer, vorzüglich am Geſichte, am Halſe, an den Händen und überhaupt an unbedeckten Theilen mehr oder weniger wahrnimmt. Sie ſind offenbar eine Wirkung des Lichts. Doch entſtehen ſie nicht bei allen Menſchen, ſondern mehr bei denen, die blondes Haar und eine zarte Haut haben. Es giebt alſo eine gewiſſe Diſpoſition des Körpers für ſie, weshalb man ſie mit Recht für eine Krankheit anſieht, die *Linné* mit dem Nahmen, Ephelis, belegte c).

c) *Linné* Amoenitates academicae. Vol. VI. p. 483.

§. 106.

Schmerzhafte Röthe.

Hieher ſind die verſchiedenen Grade der roſenartigen Entzündungen, die ſehr oft von der Einwirkung der Sonnenſtrahlen auf die Haut entſtehen, und nach ihren verſchiedenen Graden, mehr oder weniger gefährlich ſind, zu rechnen. Die verſchiedenen Grade derſelben und ihre Gefahren dependiren dabei vorzüglich von der Dauer der Einwirkung und von ihrer Heftigkeit, mithin von der Tiefe des Sitzes der Entzündung. Es kann dieſe nemlich blos in der Oberhaut ihren Sitz haben, da ſie denn kaum den Nahmen einer Roſe verdient und nur blos eine einfache Röthe zeigt, die wenig ſchmerzt und ſich bald wieder verliert. Doch nehmen auch wohl das Zellgewebe und das Malpighiſche Netz mehr oder weniger Theil daran. Die Entzündung kann aber auch tiefer dringen, die Haut ſelbſt mit afficiren, und iſt dann ſchon ſchmerzhafter und von gröſſerer Bedeutung, indem ſie nicht ſo bald vergeht.

Sehr oft entſtehen auch nach einer mehr heftigen Einwirkung der Sonnenſtrahlen, die ſogenannten Hitzblattern (Phlyctaenae), die

ſich beſonders bei Frauenzimmern in der Stadt, welche ſich unvorſichtiger Weiſe oder zufällig den Sonnenſtrahlen ausſetzen, gern erzeugen. Sie ſind gewöhnlich mit einer mehr oder weniger beträchtlichen Röthe verbunden und immer von einer roſenartigen Beſchaffenheit.

Eben ſo kann die Roſe von dem Scheine eines jeden ſtarken Feuers, welches auf einen unbedeckten Theil auf eine ſolche Art wirket, daſs keine wirkliche Verbrennung geſchieht, verurſacht werden. Aus dieſem Grunde entſtehen bei Gelehrten, die den Winter hindurch mit den Füſſen lange am Kaminfeuer geſeſſen haben, zuweilen an den Füſſen gelbe Flecken, die lange dauren, und allmählig, wenn ſie nicht verſchwinden, in eine wirkliche Roſe übergehen a).

§. 107.

Heftigſter Grad. Sonnenſtich.

Den heftigſten Grad aber, den man wahrnimmt, wenn der Körper den Sonnenſtrahlen ausgeſetzt iſt, bezeichnet man gewöhnlich mit dem Namen Sonnenſtich, und begreift darun-

---

a) *Lorry* a. a. O. p. 504.

ter die Wirkung der brennenden Sonnenſtralen auf den Kopf, worauf nicht ſelten der Tod erfolgt. Doch giebt es auch hier verſchiedene Grade, und es kann die Sonne im Frühlinge ſowohl als wie im Sommer, dergleichen Wirkungen hervorbringen. Wenn zärtliche Perſonen, die den ganzen Winter hindurch ſtill geſeſſen und wenig Bewegung gehabt haben, an einem heitern Frühlingstage mit einemmahle an die Sonne gehen, wenn dieſe ſchon etwas Macht hat, und auf den, entweder gar nicht, oder nur ſchlecht bedekten Kopf, wirken kann, ſo werden dadurch, gleich einem Veſicatorio die Feuchtigkeiten in den Bedeckungen des Kopfes zuſammengelockt. Dadurch entſtehen Kopfſchmerzen, die oft mit ziemlich lebhaften Stichen und Schmerzen in den Augen verbunden ſind. Indeſſen iſt dieſer Grad von keiner groſſen Bedeutung und ereignet ſich auch nur bei ſolchen, die der Sonne ganz ungewohnt ſind.

Im heiſſen Sommer hingegen hat es ſchon weit mehr zu ſagen. In den heiſſen Ländern rafft dann der Sonnenſtich oft viele Menſchen plötzlich auf den Gaſſen hinweg. Und auch in den gemäſſigten Ländern verurſacht er oft

die heftigſten Kopfſchmerzen, Verſtandesverwirrungen, Raſereien, Schlafſucht, und wirkliche Phrenitis. Alles dieſes beweiſet die Heftigkeit der Entzündung und zeigt die Gefahr, in die man geräth, wenn man bei ſtarker Hitze im Sommer den Sonnenſtrahlen zu ſehr, beſonders mit entblößtem Kopfe, ſich ausſetzt. Doch kommt auch hier, wie überall, auf die Gewohnheit und auf die individuelle Leibesbeſchaffenheit vieles an. Bei Kindern und bei Alten iſt die Gefahr immer gröſſer, da bei dieſen ſchon ein geringerer Grad des Sonnenlichts die heftigſten Wirkungen hervorzubringen vermag.

§. 108.

Wirkung der Sonnenſtrahlen auf die Subſtanz der Haut.

Ich habe vorhin (§. 103.) geſagt, daſs die Sonnenſtrahlen auch auf die Subſtanz der Haut zu wirken fähig ſind. Dies ſieht man offenbar an den Afrikanern und den, in den übrigen heiſſen Climaten lebenden, Menſchen, wo die Haut dicker, dichter und zäher iſt. Eben das ſehen wir auch in den gemäſſigtern Climaten, wo diejenigen, die der Sonne beſtändig ausgeſetzt ſind, eine dickere und rau-

here Haut haben, als andere. In Gegenden und an Oertern, wo beſtändige Nebel herrſchen, iſt die Haut blaſs und weiſs, und ſie bekommt eine gewiſſe Feinheit, die man in ſolchen Gegenden, wo das Licht ungehindert hinkommen kann, nicht bemerkt. Durch jene vermehrte Dicke der Haut wird nun zwar die unmerkliche Ausdünſtung nicht ganz gehemmt, aber ſie wird doch merklich unterdrückt und geht gewiſs nicht in ſo groſſer Menge vor ſich als ſie es eigentlich ſollte. Sie muſs daher in der Haut ſtocken, und kann auf die Art mancherlei kränkliche Zufälle erregen und verſchiedene Hautkrankheiten erzeugen, die aber nicht weiter hieher gehören. Durch dieſe vermehrte Dicke wird ferner die Empfindlichkeit der Haut beträchtlich vermindert.

Die beſtändig fortdauernde Wirkung der Sonnenſtrahlen auf die Haut bewirkt auch eine allmählige Austrocknung und Sprödigkeit der Haut. Beſonders nimmt man dies wahr, wenn jemand aus einem gemäſſigten, aber etwas feuchten Clima in ein heiſſeres kommt. Die Haut zieht ſich dabei zuſammen, es entſtehen roſenartige Hitzblattern, der Schweiſs

kann nicht durchbrechen, ſtockt in den Zellgewebe und trennt durch die Schärfe, welche er annimmt, die Oberhaut los, die nun abſchuppt. Dieſe Abſchuppung der Haut kann oft mehrere Monate lang anhalten, ſo wie überhaupt die Einwirkung der Sonnenſtrahlen ſie befördert.

Hieher gehört auch noch das Pellagra, eine Krankheit, die vorzüglich *Strambi* beobachtet und beſchrieben hat, und bei der beſonders die Verrichtungen des Gehirns, des Rückenmarks und der Nerven geſtört ſind a). Zugleich iſt damit eine rothlaufartige Röthe und Geſchwulſt verbunden, indem nach Wochen oder Monaten, wenn die Vorläufer der Krankheit vorher gegangen ſind, meiſtens im Frühling, wenn der Menſch ſich der Sonnenhitze ausgeſetzt hat, ein ſpannender Schmerz und ein heftiges Brennen auf dem Rücken der Hand, zuweilen auch an den Füſſen, am Halſe, der Bruſt und überhaupt an unbedeckten Stellen des Körpers entſtehet. Die Haut ſpringt dabei auf, bekömmt Riſſe und fängt endlich

a) *Cajetan Strambi* Abhandlung über das Pellagra. Aus dem Italiäniſchen von *Carl Weigel*; Leipzig. 1796. 8.

an, ſich kleyartig abzuſchuppen. Merkwürdig iſt es, daſs, wenn ſich bei dieſer Krankheit, die beſonders in den niedrigen Gegenden von Italien zu Hauſe iſt, der Kranke nicht der Sonne ausgeſetzt hat, ſondern im Hauſe geblieben, oder ſich ſogleich in Schatten begeben hat, nachdem er die erſten Anfälle bemerkte, das Hautübel nicht zum Ausbruch kommt, gleichwohl aber nichts deſto weniger die übrigen Zufälle dieſer bedenklichen Krankheit zugegen ſind.

§. 109.

Einfluſs des Lichtes und ſeines Mangels bei Krankheiten.

Wir müſſen jetzt das Licht von einer andern Seite betrachten, nemlich in ſo ferne ſein Daſeyn oder ſeine Abweſenheit auf den Gang verſchiedener Krankheiten einen nicht unwichtigen Einfluſs hat. Es hat dieſer ſeinen Grund in dem allgemeinen periodiſchen Typo, den man in der ganzen Natur wahrnimmt, und der unleugbar von dem verſchiedenen Stande der Erde gegen die himmliſchen Körper, beſonders aber gegen die Sonne, als die Quelle alles Lichtes, herrührt. Daher entſtehen die verſchiedenen Jahres- und Tageszeiten, die auf Leben und Geſundheit, und auf die Erhal-

tung aller Functionen des Körpers wieder einen ſo groſſen Bezug haben. Auſſerdem aber beſtimmen ſie auch den Verlauf und die Natur mancher pathologiſcher Erſcheinungen in dem menſchlichen Körper und verdienen in dieſer Rückſicht ebenfalls unſere ganze Aufmerkſamkeit. Schon die Alten, und unter ihnen beſonders Hippocrates, wuſten, daſs jede Iahreszeit ihre eigenen Krankheiten mit ſich führe. Wenn zwar dieſelben Krankheiten zu allen Zeiten des Iahres vorfallen können, ſo kommen doch einige Krankheiten in gewiſſen Iahreszeiten häufiger, als in andern vor a), ſo daſs die Eintheilung in Frühlings - Sommer - Herbſt und Winterkrankheiten, wenn ſie gleich in manchen Ländern verſchiedene Ausnahmen leidet b), gewiſs im Ganzen genommen ſehr zweckmäſſig iſt. In gemäſſigten Climaten und wenn die Witterung der Ordnung der Natur gemäſs iſt, wird man in den meiſten Fällen dieſe Eintheilung in der Natur gegründet finden.

---

a) Aphoriſm, L. III. Aph. XIX.

b) *Kurt Sprengel*, Handbuch der Pathologie, Leipzig. 1795. Th. I. S. 48.

§. 110.

Aehnlichkeit zwiſchen den Iahres- und Tageszeiten.

Es wird wohl nicht nöthig ſeyn, hier des Einfluſſes, den die mehrere oder mindere Anweſenheit oder Abweſenheit des Sonnenlichtes zur Hervorbringung der verſchiedenen Iahreszeiten hat, weitläuftig zu erwähnen. „Unſere Iahreszeiten“, ſagt Herr Hofrath *Lichtenberg* a), „ſind ein Curſus chemiſcher Proceſſe über die Verhältniſſe des Sonnenlichtes gegen die Beſtandtheile unſerer Erde. Die Dauer des Curſus wird nach Umwälzungen der Erde um ihre Axe und Umdrehungen um die Sonne beſtimmt, von denen die Vertheilung von Licht und Schatten, und folglich der Einfluſs des Lichtes hauptſächlich abhängt“.

Gleichwie nun aber das ganze Iahr ſehr natürlich in vier verſchiedene Zeiträume zerfällt, eben ſo verhält es ſich auch mit dem beſtimmten Zeitpunkte eines Tages und einer Nacht. Sehr ſchicklich kann das Iahr nach ſeinen ver-

a) Göttinger Taſchenkalender für 1798, S. 103.

ſchiedenen Zeiten und nach ſeinem Verlaufe ein längerer Tag, der Tag aber ein kürzeres Iahr genannt werden. Der Morgen des Tages ſtellt gleichſam den Frühling, der Mittag den Sommer, der Abend den Herbſt und die Nacht den Winter des Iahres vor. Es iſt nicht zu leugnen, daſs im Ganzen genommen jeder Theil des Tages ſich einigermaſſen der einen oder andern Iahreszeit nähere. Dies wuſten ebenfalls ſchon die Alten, die auch die Urſache davon ganz richtig der Verſchiedenheit der Luft in den verſchiedenen Iahres- und Tageszeiten zuſchrieben b), obgleich übrigens ihre Kenntniſſe von der Luft noch ſehr mangelhaft waren und ſie beſonders wenig von dem Einfluſſe wuſten, den das Licht auf die Beſchaffenheit derſelben hat.

Es erhellet demnach hieraus, daſs, wenn die Analogie zwiſchen den vier Iahres- und vier Tageszeiten richtig iſt, auch in Rückſicht des Einfluſſes der letztern auf den menſchlichen Körper, daſſelbe ſtatt findet, was von den erſten gilt, daſs alſo auch, freilich in un-

b) *Antylli* Fragmentum de diſcrimine aeris ſecundum diei partes; apud *Stobaeum*, ſerm. XCIX. p. 546 et *Oribaſii* collector. Libr. IX. C. 4, p. 587. *Trillerii* Opuſc. med. Vol. III, p. 101.

merklicherm Grade, der Verlauf mancher Krankheiten von diesen verschiedenen Tageszeiten mehr oder minder bestimmt werde. Und es scheint ferner, dass hier eben die Analogie statt finde, die man zwischen dem Verlaufe des einzelnen Paroxysmi eines Wechselfiebers und dem Verlaufe einer febris continentis wahrnimmt. Ieden einzelnen Paroxysmus kann man gleichsam als ein für sich bestehendes febris continens ansehen.

Man wird demnach im Verlaufe mancher Krankheiten sehr deutlich wahrnehmen, dass die verschiedenen Tageszeiten keinen geringen Einfluss auf sie haben. Wenn nun auch gleich die Gegenwart oder Abwesenheit des Lichtes nicht die einzige Ursache davon ist, so werden doch dadurch jene verschiedene Tageszeiten bestimmt, und in dieser Rücksicht verdienen denn auch die durch sie bewirkten Veränderungen in dem Verlaufe einer Krankheit hier näher untersucht zu werden.

Wie nun aber von den vier Iahreszeiten in Rücksicht ihres Einflusses auf Krankheiten vorzüglich der Frühling und der Herbst, dem Arz-

te wichtig ſind, indem zwiſchen ihnen und dem Sommer und Winter keine ganz genaue Gränze, in mediciniſcher Hinſicht ſich ziehen läſst, ſo intereſſiren uns auch bei den Tageszeiten beſonders der Abend und der Morgen.

Der Einfluſs der verſchiedenen Iahreszeiten kann aber weniger hieher gehören; ihr Daſeyn iſt von zu langer Dauer und die Veränderungen in ihnen ſelbſt ſind zu mannigfaltig und zu wichtig, als daſs ihr Einfluſs auf den menſchlichen Körper blos als eine Folge ihres Wechſels ſelbſt anzuſehen wäre. Sie beſtimmen daher auch mehr die Natur der Krankheiten, als ihren Verlauf, da im Gegentheil die verſchiedenen Tageszeiten mehr den Verlauf, als die Natur der Krankheiten beſtimmen.

§. 111.

Zunahme der Krankheiten gegen Abend. (*Exacerbatio veſpertina*).

Vor allen Dingen aber bemerkt man, daſs beſonders der Abend einen groſſen Einfluſs auf den Verlauf und auf die Zufälle verſchiedener Krankheiten habe. Es ähnelt alſo darin dieſe Tageszeit ſehr dem Herbſte, in welchem es wegen ſeiner veränderlichen Witte-

rung, in der Regel, die meiſten Krankheiten gibt. Denn es erzeugt nicht allein der Herbſt eigene Krankheiten, ſondern er vermehrt auch die ſchon vorhandenen, macht ſie hartnäckiger, und zieht ſie in die Länge. Wie nun aber die Abendluft in mehr als einer Rückſicht mit der Herbſtluft übereinkommt, und wie überhaupt eine groſſe Analogie zwiſchen dieſer Tageszeit und dem Herbſte ſtatt findet, ſo iſt auch der pathologiſche Einfluſs derſelben faſt von gleicher Beſchaffenheit. Dies beweiſet die tägliche Erfahrung. Wir ſehen offenbar, daſs die Exacerbationen der meiſten Krankheiten auf den Abend fallen. Mit dem abnehmenden Lichte des Tages und mit der ſinkenden Sonne nehmen auch die Kräfte des Kranken ab und können nun der Krankheit nicht ſo gut entgegen würken. Es vermehren ſich daher auf den Abend alle Zufälle der Krankheit, die Schmerzen, die Angſt, die Unruhe, die Schlafloſigkeit, die erſchwerte Reſpiration, überhaupt das Fieber wächſt. Dieſe Zunahme der Krankheit dauert ſo lange, als der Abend und die Nacht zunehmen, bis zur Mitternacht, wo mit der abnehmenden Dunkelheit, und je näher der Morgen vor der Thür iſt, auch die Exacerbationen wieder abnehmen,

und der Kranke gleichsam von der vermehrten Krankheit und vom Wachen ermüdet, in einen sanften Schlaf fällt.

§. 112.

Ursachen dieser Zunahme.

Der Grund dieser Zunahme der Krankheiten gegen Abend kann allerdings in mehrern Ursachen liegen. Vorzüglich bestimmt ihn aber die tägliche Rotation der Erde um ihre Axe, wodurch ein gewisser täglicher Typus erzeugt wird, der sicher eine Hauptursache jener Zunahme ist. Denn innerhalb vier und zwanzig Stunden wird durch die Gegenwart und Abwesenheit der Sonne eine beträchtliche Revolution in der Atmosphäre bewürkt. Der Einfluss derselben mit den in ihr enthaltenen Substanzen auf den menschlichen Körper wird dadurch sehr verschieden modificirt, und der Körper selbst macht diese Revolution alle vier und zwanzig Stunden mit.

Gewiss aber trägt der Mangel des Lichtes auch sehr viel dazu bei. „Bei unsern täglichen Sonnenfinsternissen", sagt Herr Hofrath *Lichtenberg*, „ich meine, bei unsern Nächten, sind auch die Folgen der Abwesenheit des

Lichtes merklich genug, und doch ist es alsdann für die Erde im Ganzen nicht einmal verloren“ a). Da es eine vorzügliche Eigenschaft des Lichtes ist, auf den Wärmestoff der Atmosphäre und der ganzen Natur zu wirken, so fällt diese Wirkung des Lichtes beim Mangel desselben hinweg, und die Luft wird nicht nur dichter, sondern auch kälter. Hiedurch wird die unmerkliche Ausdünstung mehr oder weniger unterdrückt, wirkt nun zurück auf die innern, schon krankhaft angegriffenen Theile, und vermehrt durch ihren Reitz die Krankheit. Aus diesem Grunde werden fast alle Krankheiten, die ohnehin schon von unterdrückter Transpiration herrühren, gegen Abend vermehrt, wie z. B. die catharralischen und rheumatischen Krankheiten. Indessen findet diese Zunahme gegen Abend auch in andern Krankheiten statt, so dass die unterdrückte Transpiration auch wohl nicht für die alleinige Ursache derselben kann angesehen werden.

---

a) A. a. O. S. 112.

§. 113.

Krankheiten, die besonders gegen Abend zunehmen.

Ueberhaupt bemerkt man vorzüglich in folgenden Krankheiten gegen Abend eine merkliche Verschlimmerung.

Alle Wunden am Körper pflegen, im Ganzen genommen, des Abends schmerzhafter zu werden, weil das Fieber und mithin auch die inflammatorische Beschaffenheit der Wunden gegen Abend zunehmen. — Dafs besonders die Augenentzündungen, so auch Vereiterungen an den Augen, und überhaupt alle Eiterungen am Abende mit mehrern Schmerzen begleitet sind, sagt schon *Hippocrates* a). — Alle Blutflüsse, so wie auch der Fluxus coeliacus, pflegen gegen Abend heftiger zu werden. — Die Dysenterie nimmt gewöhnlich gegen Abend zu, und befällt die Menschen häufiger des Nachts, als bei Tage, so dafs der erste Anfall meist in dem Zeitraum vom Abend bis an den Morgen sich einstellt b). — Bei spastischen Krankheiten stellt sich

---

a) Epidemicor. Libr. VII.

b) *Osiander* Denkwürdigkeiten für die Arzneikunde und Geburtshülfe. B. II. S. 289.

der Anfall nicht ſelten vorzüglich am Abend ein, ſo wie der periodiſche Schwindel auch mehrentheils des Abends eintritt. — Auch die Würmer im menſchlichen Körper, beſonders die Aſcariden, werden gegen Abend lebhafter und unruhiger, daher alle die von ihnen herrührenden Beſchwerden des Abends vermehrt werden c). — Die Anfälle der wahren Lungenſchwindſucht ſind immer des Abends und des Nachts hindurch ſtärker, als am Tage. — Beim Scorbut zeigen ſich des Nachts die unerträglichſten Knochenſchmerzen in den Schenkeln, die ſo heftig ſind, daſs die Kranken kaum eine Stunde im Bette ruhen können, und die mit einer eignen Empfindung, gleichſam als wenn die Knochen mit einem Hammer zerrieben würden, begleitet ſind d). — Hieher gehören denn auch die bekannten Knochenſchmerzen bei der veneriſchen Krankheit, die offenbar des Nachts ſich vermehren, ſtechend und bohrend ſind, und alle Knochen, beſonders aber die Stirn- und Bein-Knochen afficiren.

---

c) *van Swieten* Commentarii in aphor. *Boerhavii*. T. IV. p. 711. — *van den Boſch* Hiſtoria conſtitutionis epid. verm. p. 134.

d) *Sennertus* Tractatus de ſcorbuto. p. 70.

Endlich ſieht man ja auch in den meiſten Fällen den Tod die Nacht hindurch erfolgen, und das höchſt wahrſcheinlich aus keiner andern Urſache, als wegen des, durch die nächtliche Exacerbation der Krankheit, bewürkten lezten Aufwandes aller Lebenskräfte.

§. 114.

Tägliches Abendfieber.

Sogar im geſunden Zuſtande nehmen wir des Abends eine wirklich fieberhafte Beſchaffenheit des Körpers, das ſogenannte Abendfieber, wahr. Man wird, wenn man genau acht gibt, immer bemerken, daſs der Puls am Abend etwas ſchneller gehe, als am Morgen. Die Abweſenheit der Sonne und die damit verbundene Revolution in der Atmoſphäre hat gewiſs einen groſſen Antheil an dieſem Abendfieber. Seine Folgen ſind dieſelben, wie bei jedem einfachen Fieber, Müdigkeit, Schlaf und Criſis, und es iſt zugleich der richtigſte Fingerzeig der Natur, die des Tages hindurch ermüdeten Glieder durch den Schlaf wieder zu erquicken, dem es gleichſam als ein Vorbote vorausgeht.

Eben dieſem täglichen Abendfieber iſt es auch zuzuſchreiben, daſs bei den Kreiſſenden die Wehen des Abends, wenn ſie auch bei Tage ſehr gelinde geweſen ſind, ſich beträchtlich vermehren, ſo daſs daher auch die allermeiſten Geburten des Nachts vorfallen.

§. 115.

Verminderung der Krankheit gegen Morgen. (Remiſſio matutina).

Je mehr ſich nun aber die Nacht ihrem Ende nähert und die Morgendämmerung eintritt, deſto mehr läſst die Vermehrung der Symptome und der Krankheit nach. Daher ſagten ſchon die Alten mit Recht: levato ſole, levatur ipſe morbus a). Die Kranken fühlen ſich, ſo wie der Tag anbricht, ruhiger. Denn wenn auch übrigens die Krankheit ſelbſt im Ganzen noch nicht nachgelaſſen, ſo verſchafft doch die Morgenzeit eine temporaire Erleichterung und die Krankheit wird wenigſtens für dieſe Zeit gelinder, bis die Remiſſion derſelben durch eine neue Exacerbation gegen Abend verdrängt wird. In den Stunden

---

a) *Triller* Opera medica; Vol. III. p. 210.

der Morgendämmerung ſtellt ſich gewöhnlich ein erquickender Schlaf ein; der Puls wird beſſer und das Fieber gelinder. Dieſe Remiſſion in der Krankheit dauert die ganze Morgenzeit hindurch, bis an den Mittag und ſteht genau mit der Ab- und Zunahme des Tageslichtes im Verhältniſs. Den Kranken iſt daher nichts erwünſchter als die Morgenzeit; ſie ſehnen ſich nach dem anbrechenden Tage, wo ſie wenigſtens Erleichterung bekommen. Man kann daher ſehr richtig mit *Trillern* ſagen, daſs die Morgenröthe nicht allein eine Freundin der Muſen, ſondern auch der Kranken ſey b).

§. 116.

Einfluſs des Mondes auf Krankheiten.

Die Alten hielten bekanntlich ſehr viel auf den Einfluſs des Mondes bei Krankheiten. Sie wurden aber verlacht, bis man in neuern Zeiten durch verſchiedene Erfahrungen aufmerkſamer darauf wurde, nach welchen es doch ſcheint, als wenn unſere Vorfahren nicht ſo ganz unrecht gehabt hätten. Die Erfahrung zeigt, daſs verſchiedene Krankheiten ſich oft ſehr auffal-

b) a. a. O. p. 211.

lend nach dem Mondeslaufe richten. Bei der Epilepſie nimmt man es nicht ſelten wahr, daſs ihre Anfälle entweder zur Zeit des Mondwechſels ſich einſtellen, oder aber doch um dieſe Zeit heftiger ſind. Eben das bemerkt man bei der Hyſterie, bei Lähmungen, dem Wahnſinn und bei andern Nervenkrankheiten. — Viele chroniſche Geſchwüre und Geſchwülſte werden zur Zeit des Mondwechſels ſchlimmer. — *Ramazzini* bemerkte, daſs während einer Mondfinſterniſs die Patienten ſich ſehr verſchlimmerten. — Die Wurmkrankheiten richten ſich gemeiniglich nach dem Mondwechſel a). — Auch die Hämorrhoidalbeſchwerden richten ſich gerne nach dem Monde. Sie treten nicht immer unmittelbar nach begangener Ausſchweifung im Genuſs geiſtiger Getränke, ſondern gerne mit zunehmendem Monde ein, wo unſere Säfte mehr in Bewegung zu ſeyn pflegen, und melden ſich, wenn ſie einmal im Gange ſind, auch ohne

---

a) *Roſenſtein* Anweiſung zur Kenntniſs und Kur der Kinderkrankheiten; ſechſte Auflage von *Loder* und *Bucholz*; Göttingen 1798. S. 547 u. f. *Fr. Chr. Krebs* Medicinifche Beobachtungen; zweiten Bandes zweites Heft; Quedlinburg und Blankenb. 1787 S. 55 u. f.

gegebene Veranlaſſung, zu der Zeit gewöhnlich wieder b).

In den heiſſen Climaten, in Oſt- und Weſtindien halten die Krankheiten einen unleugbaren Wechſel nach dem Laufe des Mondes. So beobachtete *Balfour*, ein Arzt in Bengalen, daſs dort der erſte Anfall eines Fiebers meiſt in den drei Tagen bemerkt werde, die vor dem Voll- oder Neumonde hergehen, oder darauf folgen. Er will ferner bemerkt haben, daſs alle Fieber um die Zeit des Vollmondes ſchlimmer würden, und daſs zu dieſer Zeit die Recidive am allergefährlichſten ſeyen. Auch bei den Blattern ſey das Ausbruchsfieber zur Zeit des Vollmonds weit heftiger, als zu einer andern Zeit c). Aehnliche Beobachtungen machten *Jackſon* d), *Lind* e) und andere.

---

b) Etwas zur Diagnoſe und Heilart der Hämorrhoiden, von Hrn. Hofrath *Iördens*; in *Hufelands* Iournal der practiſchen Heilkunde. B. IV. St. 2. S. 250.

c) *Fr. Balfour* Treatiſe on ſol-lunar influence in Fevers. London, Sec. Edit. 1795.

d) *Jackſon* on the Fevers in Iamaica etc.

e) *Iac. Lind* Diſſ. de febre remittente putrida paludum, quae graſſabatur in Bengalia A. 1762. Edinb. 1768.

§. 117.

Auf welche Art der Mond hier wirke.

Woher dieſer Einfluſs des Mondes auf Krankheiten? Rührt er von dem Lichte deſſelben, als Licht, her? Dies ſcheint wohl nicht der Fall zu ſeyn, da das Mondenlicht bekanntlich nicht die geringſte Spur von Wärme zeigt, ſelbſt dann nicht, wenn es mit einem Brennſpiegel concentrirt wird a).

Mit mehrerm Rechte erklärt man dieſen Einfluſs des Mondes aus ſeiner Gravitation gegen die Erde, und aus der Anziehung, die er als Trabante unſers Planeten auf die Atmoſphäre ausübt, und die am ſtärkſten iſt, wenn ſich der Mond und die Sonne in gerader Linie mit der Erde befinden, alſo zur Zeit des Voll- und Neumondes. Aber auch hiegegen laſſen ſich verſchiedene Einwendungen machen, beſonders die, daſs nach *Newton* die Attraction des Mondes gegen die irdiſchen Körper bei weiten viel zu geringe ſey, als daſs die davon bewirkte Veränderung der

---

a) *Boerhaave* Elementa Chemiae. Ed. Lipſienſ. T. I. p. 123.

Atmoſphäre hier in Rechnung gebracht werden könne.

Die wahre Urſache ſcheint vielmehr in dem eigenen periodiſchen Typo zu liegen, der acht und zwanzig Tage dauert und durch den Umlauf des Mondes um die Erde beſtimmt wird. Denn da man weifs, dafs die Veränderungen der Lebenskraft in den meiſten Fällen periodiſch erfolgen, ſo kann man auch in dieſem Naturgeſetze den Grund jener mit dem Mondwechſel übereinſtimmender Erſcheinungen mit vollem Rechte ſuchen, ob wir gleich von dieſem allgemeinen Geſetze, zumahl bei Perioden, die über den Zeitraum von vier und zwanzig Stunden hinausgehen, bis jetzt noch nichts anzugeben, im Stande ſind.

§. 118.

Einfluſs der Meteore auf den menſchlichen Körper.

Unter dieſen ſcheint beſonders das Nordlicht nicht ohne allen Einfluſs auf den menſchlichen Körper zu ſeyn. Denn es giebt Conſtitutionen des Körpers, die davon eben ſo afficirt werden, und bei denen es eben ſo ängſtliche Empfindungen zu Wege bringt, als man

oft bei bevorſtehenden Gewittern bei manchen Perſonen wahrnimmt. So fühlte ein gewiſſer Gelehrter bei einem bevorſtehenden Nordlichte jedesmal eine ſolche Angſt an ſeinem ganzen Körper, daſs er daraus ſicher ein Nordlicht prophezeien konnte. Iſt dies nich etwa auch ein Beweis für die electriſche Natur des Nordlichtes?

§. 119.

Wirkung einer Sonnenfinſterniſs auf den Körper.

Ich kann dieſe nicht beſſer beſchreiben, als mit des Herrn Hofrath *Lichtenbergs* eigenen Worten, der bei der groſſen Sonnenfinſterniſs am 5ten Septemb. 1793 folgende wichtige Bemerkung hierüber machte. „Wir obſervirten“ ſagt derſelbe, „blos phyſice ac civiliter, mit bloſsen Augen durch gefärbte Gläſer, und dieſer Umſtand war vielleicht nöthig, nm die Bemerkung zu machen, die uns vermuthlich entgangen wäre, wenn Uhr und Micrometer unſere Aufmerkſamkeit getheilt oder gar ganz von uns ſelbſt abgezogen hätten. Als ſich nehmlich die Verfinſterung ihrem höchſten Grade näherte, empfand ich eine beſondere

Unbehaglichkeit, die viel Aehnlichkeit mit einem kleinen Fieber-Schauder hatte. Ich ſchwieg aber, weil ich dieſe Empfindung für eine von den unzähligen Formen hielt, unter welchen ſich mir mein Nervenübel darſtellt, bis ich bemerkte, daſs meine Geſellſchaft ſich auf eine Weiſe benahm, die deutlich zeigte, daſs man etwas ähnliches empfand. Die Wirkung einer bloſſen Abkühlung der Luft um uns her kann es nicht geweſen ſeyn, denn ein der Sonne ausgeſetzter Thermometer war nur ſehr wenig gefallen. Eine etwas dicke Wolke würde ein gleiches Fallen, aber ſchwerlich jenen Effect hervorgebracht haben. Und dieſes iſt, wie mich dünkt, nicht zu verwundern. Die Wolke iſt immer ein Theil unſerer Erde; ſie fängt das Licht meiſtens in ſehr geringer Entfernung von dem Lande auf, das ſie beſchattet, da es hingegen der Mond in einer Entfernung von ungefähr 50000 Meilen auffängt. Dieſes iſt alſo reiner Lichtverluſt für den Theil der Erde, der in den Schatten oder Halbſchatten des Mondes fällt, die ſich ſehr weit erſtrecken a).

---

a) Göttinger Taſchen-Kalender 1798. S. 112.

§. 120.

Wie eine zu ſtarke Erleuchtung durch Lampen- und Kerzenlicht, auf den Körper wirke

Zum Schluſs dieſes Kapitels glaube ich auch der Vollſtändigkeit wegen, noch den Einfluſs anführen zu müſſen, den eine künſtliche Erleuchtung, beſonders wenn ſie ſehr ſtark iſt, durch Lampen- oder Kerzenlicht, auf den Körper äuſſert. Allerdings hat auch das künſtlich erhaltene Licht mehr oder weniger Einfluſs darauf, wenn zwar dieſer weniger dem Lichte ſelbſt, als den Materien, von denen es erhalten wird, zugeſchrieben werden muſs. Daſs aber das künſtliche Licht ſelbſt auch nicht ohne allen Einfluſs auf verſchiedene Materien ſey, ſieht man deutlich an den gefärbten ſeidenen Bändern und Kleidern der Damen, auf Bällen und Maskeraden, die ſtark erleuchtet ſind, und woran man nachher gemeiniglich findet, daſs ſie mehr oder weniger verbleicht ſind.

Der Geſundheit des Körpers ſelbſt kann aber dieſe künſtliche Erleuchtung von mehr als einer Seite betrachtet, nachtheilig werden. Vor allen Dingen gehört hieher die dadurch entſtehende Verderbtheit der Luft in den ſtark er-

leuchteten Zimmern und Häusern. Theils wird nehmlich die Luft durch die von den verbrennenden Körpern aufsteigenden Dünste verunreiniget, theils aber ihr Antheil von azotischer Luft durch die, sich während dem Verbrennen erzeugende Stikluft, vermehrt, und so in verschiedenen Graden zu einer weniger athembaren Luft verändert. Hiezu kommt nun, dass durch das Athmen, der bei solchen Gelegenheiten gewöhnlich in Menge versammelten Menschen, der Antheil von Lebensluft unaufhörlich eingezogen und nicht wieder ersetzt wird, dass demnach auch von dieser Seite eine, auf die Art eingeschlossene Luft sehr nachtheilige Eigenschaften, die sie zulezt ganz irrespirabel machen, erlangen müsse. Zärtliche, und einer solchen Luft ungewohnte Personen bekommen daher auch leicht Ohnmachten, Beklemmungen, und im hohen Grade der Verderbniss selbst convulsivische Anfälle davon. Ueberhaupt aber können daraus alle die mancherlei Folgen, die das Athmen einer verdorbenen nicht hinlänglich erneuerten Luft verursacht, herrühren, deren Aufzählung aber nicht weiter hieher gehört.

Viertes Kapitel.

Von dem Einfluſſe des Lichtes auf den menſchlichen Körper in diätetiſcher und therapeutiſcher Hinſicht.

§. 121.

Einleitung.

Nachdem wir bis jetzt den Einfluſs des Lichtes auf den menſchlichen Körper, in verſchiedener Hinſicht kennen gelernt haben, läſst ſich nun auch beſtimmen, welche Anwendungen davon in diätetiſcher und therapeutiſcher

Rückſicht gemacht werden können. Ich vereinige in dieſem Kapitel die Diätetik mit der Therapie, und zwar aus dem Grunde, weil beide Wiſſenſchaften angewandte Theile der Medicin ſind, und beide ſich auf die, aus der Theorie hergenommenen Grundſätze ſtützen. Beide Wiſſenſchaften haben überdem einerlei Zweck, die Erhaltung des menſchlichen Körpers; nur mit dem Unterſchiede, daſs ſich die Diätetik mit der Erhaltung des geſunden Körpers, die Therapie aber mit der Wiederherſtellung der verlohrnen Geſundheit beſchäftigt. Beide kommen alſo in der Hauptſache mit einander überein, reichen ſich einander die Hände, und nur zu oft erfährt der Arzt, daſs ihm bei aller Mühe, die er anwendet, die Therapie verläſst, weil das diätetiſche Verhalten der Patienten ſeinen Vorſchriften nicht entſpricht.

§. 128.

Wie das Licht hier wirke.

Die Anwendung des Lichtes zur Erhaltung oder Wiederherſtellung der Geſundheit beruhet auch hier auf deſſen directen oder indirecten Einfluſs auf den menſchlichen Körper.

Auf eine directe Weiſe äuſſert ſich das Licht vorzüglich wirkſam in Rückſicht des Geſichts. Es kommt nehmlich zur Erhaltung der möglichſt vollkommenen Integrität des Geſichtes in diätetiſcher Hinſicht, ſehr viel auf die Beſchaffenheit des Lichtes auf die gehörige Stärke deſſelben und auf ſeine, ſo viel wie möglich, immer gleichförmige Einwirkung auf die Netzhaut an. Therapeutiſch beſchränkt ſich der directe Einfluſs des Lichtes auch in dieſer Hinſicht beſonders auf verſchiedene Krankheiten der Augen, bei denen man oft durch eine zweckmäſſige Anwendung des Lichtes zu Hülfe kommen kann. So wird z. B. zuweilen eine Amauroſis geheilet, wenn man den Kranken ſcharf in die Sonne ſehen läſst, wahrſcheinlich durch den, der gelähmten Netzhaut ſehr ſtark angebrachten Reitz. Und ſo kann oft eine zwekmäſſig angeſtellte Anwendung der Lichtſtrahlen, entweder durch Entziehung des Lichtes, oder durch eine etwas ſtärkere Einwirkuug deſſelben, verſchiedene Geſichtsfehler heben. Dieſes aber gehört meinem Plane zufolge nicht hieher. Es giebt indeſſen auſſer dieſen Fehlern des Geſichtes, noch einige andere Fälle, in denen die unmittelbare

Anwendung des Lichtes, besonders der Sonnenstrahlen, mehr oder weniger statt findet.

Mittelbarer Weise hingegen kommt uns die Anwendung des Lichtes sowohl in diätetischer als therapeutischer Hinsicht, in manchen Fällen ungemein zu statten. Wie dieses geschehe, und in welchen Fällen wir besonders eine zweckmässige Anwendung von den indirecten Wirkungen machen können, werde ich im gegenwärtigen Kapitel zu untersuchen, bemühet seyn.

§. 123.

Aufenthalt an hellen Oertern.

Zuerst kommt hier die grosse Wirkung des Lichtes auf die atmosphärische Luft in Betracht. Die Güte derselben beruhet, wie wir gesehen haben, vorzüglich auf dem gehörigen Verhältnifs ihrer Bestandtheile, und besonders auf dem Antheil der Lebensluft in der Atmosphäre. Dieses aber dependirt wieder gar sehr von der Wirkung des Lichtes auf das Pflanzenreich. Je mehr daher eine Gegend vor der andern dem wohlthätigen Einflusse des Lichtes ausgesetzt ist, und je mehr das Licht frei und ungehindert auf die darin befindlichen

Gewächſe wirken kann, deſto gröſſer iſt der Antheil von Lebensluft und deſto zuträglicher die atmoſphäriſche Luft ſolcher Gegenden dem Leben aller thieriſchen Geſchöpfe.

Hieraus nun laſſen ſich für die Geſundheit des Menſchen in diätetiſcher Hinſicht folgende wichtige Schlüſſe ziehen. Es wird nehmlich 1) der Aufenthalt an hellen, weder zu hohen noch zu niedrigen Oertern der Geſundheit am zuträglichſten ſeyn. Daher iſt der Aufenthalt in den mittleren Regionen der Schweitzer Alpen und in dem hohen Peru und Chili ſo ungemein geſund, daſs man dieſe Gegenden mit Recht paradieſiſche Gegenden nennen kann. In den höchſten Gegenden, die wegen der gar zu groſſen Dünne der Luft zu kalt, und auch andrer Urſachen wegen unbewohnbar ſind, kann die Luft von Dünſten und den übrigen Fehlern der untern Luftſchichten freier ſeyn, aber ihr Antheil von Lebensluft muſs dort gewifs viel geringer ſeyn. Denn wenn gleich die Intenſität des Lichtes dort gröſſer iſt, ſo findet es doch keine Vegetabilien, aus denen es Lebensluft entbinden kann. In ſehr niedrigen Gegenden aber wird der Gehalt an Lebensluft ebenfalls geringer ſeyn,

als in den Mittleren Regionen, weil theils das Licht ſeiner geringern Intenſität wegen, weniger auf die Vegetabilienwirken kann, theils aber, weil es hier die atmoſphäriſche, mit Dünſten gemeiniglich angefüllte, Luft, beſtändig zu durchwandeln hat, und dadurch ebenfalls beträchtlich geſchwächt wird.

2) Aber auch in den untern Gegenden der Wohnplätze der Menſchen werden die Gegenden, welche vom Lichte getroffen werden, immer geſunder ſeyn, als dunkle und finſtere Oeter, theils wegen der alles belebenden und erfriſchenden Kraft des Lichtes überhaupt, theils wegen ſeiner Wirkung, die es auf den Wärmeſtoff hat, wodurch es das Aufſteigen der ſchädlichen Dünſte befördert und die untere Atmoſphäre von ihnen reiniget. In Städten ſind daher die Wohnungen an hellen und geräumigen Gaſſen und an freien Plätzzen, der Geſundheit der Einwohner weit zuträglicher, als dunkle, enge und zugebauete Gaſſen, wohin gar kein Lichtſtrahl kommen kann.

§. 124.

Verbeſſerung des Climas und der Luft mittelſt des Lichtes.

Auch geben uns jene Kenntniſſe vom Einfluſſe des Lichtes auf das Pflanzenreich und auf die Atmoſphäre, Mittel und Wege an die Hand, die Luft und das Clima, wo nicht ganzer Länder, doch einzelner Gegenden zu verbeſſern. Man hat bemerkt, daſs ſich das phyſiſche Clima in verſchiedenen Ländern ungemein verändert und verbeſſert hat, nachdem groſſe Wälder ausgehauen, und moraſtige Gegenden ausgetroknet worden ſind. Offenbar hat dieſe Veränderung den vornehmſten Grund in der dadurch entſtandenen Verbeſſerung der atmoſphäriſchen Luft, durch die nachher erfolgte freiere Einwirkung des Lichtes auf dieſelbe. Denn in dichten Waldungen, wo dem Lichte aller Zugang verſchloſſen iſt, und wo beſtändige Schatten die Gegenden verdunkeln, wird immer verhältniſsmäſſig weniger Lebensluft aus den Gewächſen entbunden, als im entgegengeſetzten Fall. Eben dieſe Veränderung und Verbeſſerung der Luft bemerkt man auch wenn groſſe Sümpfe, Moräſte und Landſeeen ausgetroknet werden, indem dadurch die Ent-

wickelung der Sumpfluft und das Aufſteigen der Dünſte verhindert wird, und nun das Licht frei und ungehindert auf ſolche Gegenden wirken kann.

Bei der Sorge für die Geſundheit der Bewohner eines Landes, muſs alſo auch hierauf Rückſicht von der Obrigkeit und der mediciniſchen Policei genommen werden. Wo es ſich thun läſst, ſollten demnach ſolche ſumpfige Gegenden, beſonders wenn ſie ſich in der Nähe von Städten befinden, ausgetroknet werden. Wenn aber, wie es wohl oft der Fall ſeyn dürfte, Schwierigkeiten damit verbunden wären, ſo ſollte man wenigſtens von jenen Erfahrungen über die Entbindung der Lebensluft durch das Licht, Gebrauch machen, und dergleichen Gegenden mit Bäumen bepflanzen wobei man vorzüglich ſolche zu wählen hätte, die des Jahres über am längſten ihr grünes Laub behalten, ſich aber zugleich auch leicht fortpflanzen laſſen.

Eben ſo wird man die Luft in Zimmern durch das Ausſtellen von Pflanzen in Blumenſcherben oder von grünen Zweigen, auf die man das Sonnenlicht wirken läſst, weſentlich

verbeſſern können. Iedoch müſste man auch hier, zumahl in Krankenzimmern auf die übrigen Ausdünſtungen ſolcher Gewächſe Rückſicht nehmen, und beſonders ſolche wählen, die durch ihre Ausdünſtungen die Luft nicht von einer andern Seite verunreinigen können,

§. 125.

Verlegung der Kirchhöfe an helle Oerter.

Hieher gehört auch beſonders der Vorſchlag, den Herr Profeſſor *Wurzer* in Rückſicht der Kirchhöfe gethan hat a). Er widerſpricht der gewöhnlichen Meinung, als wenn die Kirchhöfe in den Städten ſo ſchädlich wären, daſs man ſie, um ihren ſchädlichen Einfluſs auf die Luft weniger nachtheilig zu machen, auſſer den Thoren anlegen ſolle. Wenigſtens, ſagt derſelbe, ſeyen ſie um nichts ſchädlicher als die vielen Abtritte und Feuer in den Städten, die faſt das nehmliche bewirkten, was bei der Verweſung der Leichen ſtatt finde. Er fand die Luft auf verſchiedenen Kirchhöfen eben ſo gut, als aus der Atmoſphäre anderer Gegen-

a) *Wurzer* in v. *Crell* chemiſchen Annalen 1794. B. II. S. 105.

den, ausgenommen auf einem dunkeln engen und mit einer hohen Mauer umgebenen Kirchhofe, wo sie etwas schlechter gewesen sey. Daher glaubt er, dass man die Kirchhöfe nicht allein weniger unschädlich machen könne, wenn sie an helle und offene Oerter verlegt würden, sondern dass sie selbst zu Luftverbesserern dienen könnten, wenn sie zugleich mit Bäumen versehen würden und Pflanzen darauf gesetzt würden, die durch die Lebensluft, welche sie bei Tage lieferten, die Luft verbesserten. So richtig nun zwar das letztere ist, so ist doch auch gewiss, dass noch manche andere Ursachen die Entfernung der Kirchhöfe aus den Städten und ihre Verlegung auffer denselben, rathsam und nothwendig machen können.

§. 126.

Mittel zur Verhütung des Verlöschens der Lampen in irrespirablen Gasarten.

Es ist bekannt, dass in vielen Metallgruben, wegen der darin befindlichen irrespirablen Gasarten, brennende Lichter alsobald, nachdem sie hineingelassen sind, verlöschen. Dadurch werden die Arbeiten der Bergleute ungemein aufgehalten, und sonst noch man-

cherlei Nachtheile erzeugt, ſo daſs, wenn jene ſchädliche Luftarten das Leben der Arbeiter auch nicht ſogleich bedrohen, dennoch die öftere Erneuerung des Lichtes ſehr mühſam iſt. Eine Vorrichtung alſo, bei der das Verlöſchen der Lampe in ſolchen Gruben verhütet und die in jeder Gasart fortbrennt; muſs daher für den Bergbau in verſchiedner Hinſicht von groſſer Wichtigkeit ſeyn. Der Grund des jedesmahligen Verlöſchens liegt in dem Mangel an Sauerſtoff bei den irreſpirablen Gasarten, und das Mittel zur Verhütung des Verlöſchens, in der künſtlichen Erſetzung jenes Mangels.

Nach dieſem Grundſatze hat Herr *von Humboldt* a) eine eigene Vorrichtung erfunden, bei der durch eine beſondere Einrichtung, die Lebensluft in einem feinen Strome, mitten durch die Flamme ſtrömet, ſo daſs dadurch die Flamme in demſelben Augenblicke heller, länger und pyramidal zugeſpitzt wird und ſo lange fortbrennet, als der Vorrath von Lebensluft zureicht. Gewiſs eine ſehr ſcharffin-

a) *von Humboldt* in v. *Crell* chemiſchen Annalen; 1796. B. II. S. 99.

nige und nützliche Erfindung, die mir hier wohl einen Platz zu verdienen schien, da sie zugleich die Relation der Lebensluft zum Lichte aufs neue bestätigt.

§. 127.

Wirkung der Sonnenstrahlen in der Asphyxie.

Man weiss, dass Thiere und besonders Vögel, die den Winter über von Kälte erstarrt und gleichsam leblos sind, im Frühling durch die Sonnenstrahlen allmählig wieder belebt werden. Die im erstarrten Zustande unterdrückte Lebenskraft wird dadurch wieder gereitzt, indem das Licht sowohl, als die Wärme zugleich auf sie wirken, und sie in Thätigkeit setzen. Diese Erfahrungen hat man auch bei Ertrunkenen und bei solchen, die in einem Statu asphyxiae sich befunden, angewandt. Vor allen kommt es freilich dabei auf den gehörigen Grad der Wärme an, um die andern zugleich anzuwendenden Mittel desto hülfreicher zu machen. Die bloßen Sonnenstrahlen haben oft diese Absicht sehr gut erfüllt. *Reaumur* erzählt ein Beispiel, wo eine ertrunkene Person, welche man den Sonnenstrah-

len ausſetzte, auf die Art wieder hergeſtellt wurde a). Auch die Alten kannten ſchon die wohlthätige Kraft der Sonnenſtrahlen bei verſchiedenen Krankheiten b). So heilten ſie einige Arten der Waſſerſucht dadurch, daſs ſie die Patienten den Sonnenſtrahlen ausſetzten.

§. 128.

Wirkung der Sonnenſtrahlen bei Heilung alter Geſchwüre.

Man hat die Sonnenſtrahlen auch bei der Heilung alter Geſchwüre mit groſſem Nutzen anzuwenden gewuſst. *Favre* *), ein franzöſiſcher Wundartzt, machte nemlich in neuern Zeiten vorzüglich wieder auf den Nutzen des cauterii actualis bei alten, und mit callöſen Rändern verſehenen Geſchwüren aufmerkſam. Er fand, daſs, wenn er eine glühende Kohle ſo nahe an das Geſchwür brachte, daſs keine

---

a) *Annemann* Bibliothek für Chirurgie und practiſche Medicin; 1790. B. I. S. 145.

b) Göttinger Taſchenkalender für 1795. S. 116.

*) *Favre* memoire ſur l'uſage de la chaleur actuelle dans le traitement des ulcers; in Memoir. de l'academie de chirurgie; T. V. p. 847.

Verbrennung geſchah, und dieſes oft wiederholt wurde, die Heilung ſolcher Geſchwüre dadurch ungemein befördert wurde. Die Hitze wirkte, als ein gelindes Aetzmittel, wodurch die harten Ränder weggeſchmelzt und guter Eiter erhalten wurde. Nachher ſtellten mehrere franzöſiſche Wundärzte Verſuche darüber an. Mons. *La Peyre* b), ein Schiffs-Wundarzt, bediente ſich zur Heilung alter Geſchwüre eines Brennglaſes, ſammelte darin die Sonnenſtrahlen, und durchging mit dem Brennpunkte die ganze ſchadhafte Stelle, bis der Kranke die Hitze ſehr ſtarck fühlte. Er wiederholte dieſe Operation mehreremal des Tages, und gab der Bewegung des Glaſes, das nicht lange in einer und derſelben Richtung blieb, den Nahmen einer ſchwankenden (vacillatoire) Bewegung. Auf eben dieſe Art wurde auch nachher ein Krebs an der Unterlippe behandelt, und die Heilung deſſelben in drei Wochen vollkommen bewürkt.

Mons. *Le Comte*, der die letztere Beobachtung bekannt machte c), ſagt dabei, daſs der

b) Mons. *La Peyre* in Hiſtoire de la Societé royale de medicine; Année 1776 etc. à Paris 1779. p. 296.

c) Mons. *Le Comte* in Hiſtoire de la Societé royal de Medec; A. 1776. Paris, 1779. p. 298.

Winter die Anwendung dieſer Methode nicht hindere, und daſs es ſchon genung ſey, wenn die Sonne nur etwas ſcheine; er glaubt ſogar, daſs es im Winter beſſer ſey, als im Sommer, weil im Winter die Sonne weniger brenne und man von der Wirkung der Sonnenſtrahlen in dieſen Fällen ſich beſſer überzeugen könne.

Man hat indeſſen nicht viel auf dieſe Bemerkungen geachtet, und es iſt ihnen gegangen, wie mehrern Vorſchlägen ähnlicher Art, die man anhört und wieder vergiſst. Gleichwohl ſcheinen jene Verſuche aller Aufmerkſamkeit werth zu ſeyn und Wiederholung zu verdienen. Sie geben wenigſtens bei der oft äuſſerſt mühſamen und beſchwerlichen Heilung alter Geſchwüre, beſonders bei denen mit vieler chroniſchen Härte, ein gutes empiriſches Mittel an die Hand.

§. 129.

Einfluſs des Lichtes auf das Gehör und aufs Nieſen.

Bartholin, in den mehrmahls angezeigten

Buche a), will die Bemerkung gemacht haben, dafs Perſonen mit einem ſchweren Gehör, beſonders ſolche, die im Dunkeln nichts hören, leichter und deutlicher hören könnten, wenn ſie die Ohren gegen das Licht einer Kerze oder auch gegen das Fenſter zu, richteten. Das Licht ſcheint demnach auch auf das Gehör einigen Einfluſs zu haben und es kann daher den Schwerhörenden jene Bemerkung ſehr zu ſtatten kommen. Es würde daraus folgen, dafs man überhaupt bei Tage beſſer höre, als bei Nacht, welches ſich auch aus der Beſchaffenheit der Luft bei Tage, wo ſie wegen des Einfluſſes des Lichtes trockener als bei Nacht iſt, ſehr gut erklären läſst. Denn es iſt bekannt, dafs man überhaupt bei trockener Luft, wo vielleicht das Trommelfell mehr geſpannt wird, beſſer und deutlicher höre, als bei feuchter Luft.

So iſt es auch ein gutes Beförderungsmittel bei ſchwerem Nieſen, wenn man nicht dazu kommen kann, ins freie Licht zu ſehen, wornach daſſelbe gemeiniglich leichter von ſtatten geht.

---

a) p. 250.

§. 130.

Einfluſs des heitern Climas auf die Heilung mancher Krankheiten.

In dieſes Kapitel gehört nun vorzüglich der Einfluſs, den ein heiteres Clima, an deſſen Beſchaffenheit, wie oben geſagt iſt, das Licht einen ſo weſentlichen Antheil hat, auf die Heilung mancher Krankheiten hat. So wie die Erfahrung zeigt, daſs manche chroniſche Krankheiten, die den Winter hindurch, allen Mitteln widerſtehen, im Sommer leichter und geſchwinder geheilt werden, ſo können auch viele Krankheiten durch Veränderung des Climas, theils verhütet, theils vollkommen geheilet werden. Alle Aerzte, ſowohl die ältern als neuern, ſtimmen darin überein, daſs bei vielen Krankheiten die Veränderung deſſelben von weit gröſſerer Wirkung ſey, als alle Arzneymittel. Dieſe heilſame Wirkung hat vorzüglich in der heitern und immer gleichmäſſigen Temperatur des Climas ihren Grund, wodurch die unmerkliche Ausdünſtung immer gehörig unterhalten wird, und nicht ſo vielen Veränderungen unterworfen iſt, als in andern Climaten, wo die Witterung und das Clima unbeſtändiger ſind. Aus dieſem Grunde em-

pfehlen die Aerzte in gewiſſen Krankheiten mit dem gröſſeſten Rechte, die Reiſen in die ſüdlichen Länder, wo die Luft und das Clima gemäſſigt, trocken, heiter und beſtändiger iſt. Der Aufenthalt in dieſen, der Geſundheit überhaupt zuträglichern Gegenden, wird nicht allein die Diſpoſition zu mancherlei Krankheiten mindern, ſondern vielleicht ganz heben, ſo wie auch die Gelegenheitsurſachen vieler Krankheiten verhüten. Hieraus erhellet, daſs im Allgemeinen die Vertauſchung eines unbeſtändigen, feuchten, und kalten Climas, wie es in den nördlichen Ländern vorkommt, mit dem ſanftern in den ſüdlichen Ländern, vorzüglich bei ſolchen Krankheiten von groſſem Nutzen ſeyn müſſe, wo der Grund derſelben in der endemiſchen Conſtitution liegt, obwohl jene heilſame Wirkungen auch bei ſolchen Krankheiten, die in Privaturſachen ihren Grund haben, ſtatt finden können.

§. 131.

Einfluſs des heitern Climas auf die Heilung der Gicht.

Aus dem bisher geſagten ſieht man alſo leicht ein, in welchen Krankheiten man vor-

züglich von der Veränderung des Climas Nutzen und Hülfe zu erwarten habe. Vor allen gehören dahin die Krankheiten, die von unterdrückter Hautausdünstung entstanden sind, da sie, so lange die äussern, in der endemischen Constitution liegenden Ursachen, noch fortwirken, allen Mitteln widerstehen. Beispiele solcher Krankheiten sind vorzüglich Podagra, Gicht und alte Rheumatismen. Unter der Menge von Mitteln, die man gegen diese empfohlen hat, sind die mehrsten fast immer nur Palliativ-Mittel. Das diätetische Verhalten, eine leichte perspirable Nahrung, öftere Bewegungen, Ruhe des Gemüthes, und vor allen ein heiteres angenehmes und fröliches Clima, das jene Vortheile zugleich mit sich führt, sind noch immer die besten Mittel gegen diese langwierigen Uebel. Die Veränderung des gewohnten Climas leistet daher hier gewiss den grössesten Nutzen, wie auch schon daraus erhellet, dass die Zufälle der Gicht und des Podagras gemeiniglich mit dem Ausgange des Winters und mit dem Anfange des Frühlings, wo die Witterung noch feucht und unbeständig ist, heftiger werden, im Sommer aber nachlassen und die Kranken sich sehr erleichtert fühlen. Selbst in dem Falle, wo die Gicht nicht so sehr von

äuſſern Urſachen erzeugt und unterhalten wird, wo ſie mehr in der Conſtitution des Körpers, in einer erblichen Anlage ihren Grund hat, und ſich dann gemeiniglich erſt im männlichen Alter, ſehr ſelten im Knaben- und Jünglingsalter zeigt, läſst ſich mit vielem Grunde von einer Veränderung des Climas, das meiſte erwarten. Sollte man nemlich nicht mit Recht vermuthen können, daſs, wenn ein Menſch, von dem es ſehr wahrſcheinlich wäre, daſs er in ſpätern Iahren die Gicht bekommen würde, ſich in wärmere Gegenden begäbe und in einem ihm angemeſſenern Clima lebte, durch die Veränderung deſſelben auch ſeine Conſtitution ſo umgeändert werden könne, daſs die Anlage zur Gicht bei ihm ſich ganz verlieren würde?

§. 132.

Auf die Heilung der Hypochondrie.

Die Hypochondrie, dieſe, ſo mancherlei Formen und Geſtalten annehmende hartnäckige Krankheit, kommt weit häufiger in kalten und feuchten Gegenden und unter veränderlichen Himmelsſtrichen vor, als in wärmern und heitern Climaten. Die Erfahrung

zeigt auch, dals ſich die daran leidenden Kranken weit beſſer im Sommer, als im Herbſte und im Winter befinden, daher man ſchon hieraus ſchlieſſen kann, wie viel die Veränderung des Himmelsſtriches zu ihrer Heilung beitragen kann. So mannigfaltig auch die entfernteren Urſachen der Hypochondrie ſeyn können, ſo laſſen ſie ſich doch vorzüglich auf eine durch unordentliche Hautausdünſtung entſtandene Vollblütigkeit und erſchwerte Circulation des Blutes und der Säfte, in den Eingeweiden des Unterleibes, auf eine Schwäche und Atonie des Magens und aller zur Verdauung dienenden Eingeweide, zurückbringen. Die Wirkungen eines heitern, warmen Himmelsſtriches entſprechen dieſen Urſachen vollkommen. Der Körper erhält dadurch neue Geſchmeidigkeit und neue Kräfte; die niederdrückenden Gemüths - affecte, Traurigkeit und Sorgen, werden dadurch mehr entfernt. Die mit der Reiſe verbundene Bewegung und Uebung des Körpers ſtellt die freie Circulation der Säfte wider her. Das heitere, warme Clima unterhält eine freie Tranſpiration und entfernt die ihr nachtheiligen Eindrücke. Neue angenehme Scenen und Gegenſtände in dem mildern Clima, ſanftere Sitten, das Vergnügen

der Reise, leichtere angenehmere Beschäftigungen, unterhalten die Aufmerksamkeit des Kranken, entfernen sie von der Krankheit selbst und heitern sein Gemüth auf. Alles dieses sind freilich wichtige Hülfsmittel der Cur; aber sie sind auch zuverlässig nur die Wirkungen eines so reinen heitern Himmelsstrichs, als ihn Italien, das südliche Frankreich, Neapel und Sicilien uns darbieten.

§. 133.

Auf die Heilung der Schwindsucht.

Auch bei der Heilung der wahren Lungensucht ist die Veränderung des Climas als ein wichtiges Hülfsmittel anzusehen. Wir sehen, dass, wie bei allen Geschwüren, so auch bei der Schwindsucht, die Zufälle im Sommer weit erträglicher und gelinder sind, als im Winter, und dass, wenn die Kranken das Frühjahr überstanden haben, sie sich auf den Sommer gemeiniglich mit neuen Hofnungen zur Wiederherstellung trösten. Man darf daher auch hier mit Recht erwarten, dass ein heiteres und warmes Clima nicht allein die entfernten Ursachen wegnehmen und ihnen zuvorkommen, sondern auch, dass da-

durch, indem die mäſſig warme Luft die Reſpiration begünſtigt und die Lungen ſtärkt, die Auflöſung und Heilung der Tuberkeln in den Lungen befördert werde. Sehr viel wird es daher zu einer glücklichen Cur derſelben und zur Unterſtützung anderer Arzneimittel beitragen, wenn die Kranken den Winter hindurch, ein ungeſundes und feuchtes Clima verlaſſen, ſich in wärmere Gegenden begeben, und ſo den, ihnen ſo wohlthuenden Sommer auf eine künſtliche Weiſe verlängern, auch wohl mehrere Jahre in jenen Gegenden ſich aufhalten. Aus dieſem Grunde beſonders reiſen jährlich ſo viele reiche Engländer, die alle Zeichen der in den Lungen anfangenden Knoten haben, weil in England die Schwindſucht unter die endemiſchen Krankheiten gehört, bei eintretendem Winter nach den wärmern und ſanfteren Gegenden des ſüdlichen Frankreichs, und kehren aus denſelben, wenn ſie einen oder mehrere Winter dort verlebt haben, nicht ſelten ganz geſund in ihr Vaterland zurück.

Dieſe heilſame Wirkung eines warmen Climas bei der Cur der Schwindſucht, äuſſert ſich nicht nur bei derjenigen Art, die von

einer erblichen Diſpoſition und ſcrophulöſer oder cacochymiſcher Beſchaffenheit des Körpers entſteht, ſondern auch bei andern Arten derſelben. Bekanntlich iſt eine immerfortdauernde Congeſtion des Blutes nach den Lungen eine häufige Urſache derſelben. Ein warmes, heiteres Clima determinirt bei dieſer Art von Schwindſucht, den Trieb der Säfte nach der Haut und leitet dadurch das Blut von den Lungen ab. Und ſo befördert ein warmes Clima durch ſeine Wirkung auf die Hautausdünſtung, die es vermehrt, und wenn ſie geſtört iſt, wieder in Ordnung bringt, die Heilung derjenigen Art von Schwindſucht, die, wie es ſo häufig der Fall iſt, nach vernachläſſigten, langwierigen Catharren entſteht.

§. 134.

Auf die Heilung der Rhachitis.

Die Rhachitis gehört, wie bekannt, unter diejenigen Krankheiten, die, wenn ſie einmahl da ſind und Wurzel gefaſst haben, ſehr ſchwer zu heben ſind. Sie wird vorzüglich in feuchten und niedrigen Gegenden angetroffen und ſchon in feuchten Wohnungen

ist die Anlage dazu gröſſer, als in hellen, trockenen und mehr dem Lichte ausgesetzten Häusern. Die Haupturſachen dieſer Krankheit liegen höchſtwahrſcheinlich in einer widernatürlichen Reitzbarkeit und in einer vermehrten Action des lymphatiſchen Syſtems, wodurch dem übrigen Körper aller Nahrungsſaft entzogen wird, und woraus zuletzt eine Schwäche des ganzen Körpers entſteht. Der Herbſt und der Winter begünſtigen immer die Krankheit; ein trockener Sommer aber iſt für die Cur die ſchicklichſte und beſte Zeit. Hieraus folgt, daſs es bei ihrer Heilung überhaupt eine wichtige Sache ſey, das Kind aus dem feuchten, ungeſunden Clima, worin es bis dahin lebte, zu entfernen und in ein trocknes und warmes zu bringen. Iſt das Kind in der Stadt, ſo muſs es aufs Land gebracht werden. Denn wie bei dieſer Krankheit überhaupt das diätetiſche Verhalten die Hauptſache iſt, ſo trägt beſonders die Entfernung der äuſſern Urſachen, welche die Schwäche beſtändig unterhalten, und wozu beſonders eine feuchte Luft gehört, zur Cur das meiſte bei, und iſt ein ſehr wichtiges Beförderungsmittel, die Wirkſamkeit der übrigen Arzneimittel zu erhöhen.

§. 135.

Einfluſs des heitern Climas auf das Alter.

Wenn wir die vorzüglichſten Veränderungen des Körpers, die vom Alter herrühren, betrachten, ſo werden wir finden, daſs ſie vorzüglich auf folgende drei Haupturſachen zurückgeführt werden können, nemlich 1) auf Verminderung der Nervenkraft, 2) auf Verhärtungen der feſten Theile und 3) auf gehinderte freie Circulation der Säfte. Man ſieht daraus, wie wenig ein kaltes, feuchtes und unbeſtändiges Clima alten Leuten günſtig ſey, wie wohl ihnen dagegen ein warmes heiteres und freundliches Clima bekommen müſſe. Durch das letztere werden die Zufälle des Alters beträchtlich erleichtert und vermindert, woraus ſich ſchon mit Wahrſcheinlichkeit ſchlieſſen läſst, daſs die Vertauſchung eines, dem Alter weniger günſtigen, Climas mit einem heitern warmen Clima, ſehr viel beitragen müſſe, um das Alter minder beſchwerlich zu machen, ja, um das Leben ſelbſt dadurch zu verlängern. Eine warme und heitere Luft gibt nemlich dem ganzen Körper neue Thätigkeit, ſtellt die verlornen Kräfte wieder her, erhält die Muſkelkräfte und

ſchärft die ſchon ſtumpfwerdenden Sinne. Sie unterhält den Kreislauf des Blutes und der Säfte in Ordnung und ſtellt die verminderten Se- und Excretionen, beſonders die unmerkliche Hautausdünſtung wieder her. Je ungehinderter dann die Circulation des Blutes und der Säfte von ſtatten geht, um deſto weniger ſind Verhärtungen der feſten Theile zu beſorgen.

Alles dieſes beweiſet nun auch die tägliche Erfahrung. Die Alten befinden ſich ungleich beſſer und fühlen weniger die Beſchwerden des Alters im Sommer, als im Winter. Es fehlt nicht an Beiſpielen, wo Perſonen, die ſchon dem Alter ſich näherten, wenn ſie ein rauhes Clima verlieſſen und ein warmes und heiteres Clima zu ihrem Aufenthalte wählten, ihr Lebensalter ſehr hoch brachten. Es iſt dabei überhaupt zu merken, daſs ein ſolches Clima auf fremde Menſchen in dieſer Rückſicht weit bedeutendere Wirkungen äuſſere, als auf die Landeseinwohner ſelbſt, die es beſtändig genieſſen, und die daher deſſelben gewohnt ſind. Die Gewohnheit ſchwächt auch hier, wie in andern Fällen, die Wirkungen eines ſolchen Climas. Wer aber aus

einem weniger gesunden Clima in ein besseres und gesunderes versetzt wird, kann sicher erwarten, dass das letztere seine Constitution sehr vortheilhaft verändern, dass seine Gesundheit dadurch beträchtlich gestärkt und sein Leben immer auf mehrere Jahre verlängert werden könne.

§. 136.

Nöthige Rücksicht auf Dunkelheit oder Helligkeit bei Behandlung wahnsinniger Personen.

Ich habe oben bereits angeführt, dass schon die Alten bei der Heilung des Wahnsinnes auf die Einwirkung des Lichtes sahen, und genau unterschieden, in welchem Falle die Gegenwart oder der Mangel des Lichtes dabei vorzuziehen sey. Allerdings hat man bei der Behandlung wahnsinniger Personen sehr darauf zu achten, ob ihnen das Licht oder die Dunkelheit zuträglicher sey. *Caelius Aurelianus* war der Meinung, dass denjenigen, die mehr von Spannung der Fasern leiden, die Dunkelheit, jenen aber, deren Körper erschlafft sey, das Licht besser zu statten käme. Die Erfahrung lehrt auch, dass einige

Wahnſinnige das Licht, andere die Finſterniſs meiden. Herr Profeſſor *Oſiander* a) ſah, daſs bei einem Wahnſinnigen der Anfall weit heftiger und anhaltender wurde, wenn er in eine finſtere Kammer geſperrt wurde, daſs hingegen andere Wahnſinnige bald ſtill wurden, wenn ſie in die Dunkelheit kamen. Ohnſtreitig kommen demnach die Art des Wahnſinnes, die Vorſtellungen und die Ideen dieſer Unglücklichen sehr dabei in Betracht. Man handelt alſo unrecht, wenn man, wie es gewöhnlich geſchiehet, alle Wahnſinnige ohne Unterſchied in dunkle Kammern ſperret, wo die Dunkelheit nothwendig dazu beitragen muſs, ihre Aufmerkſamkeit immer mehr auf die einmal von ihnen gefaſste Hauptidee zu fixiren, weil ſie ja keine andere Gegenſtände wahrnehmen können und immer mit ihren eigenen Gedanken beſchäftigt ſind. Sie aber von ihrer Hauptidee ſo viel wie möglich, nach und nach zurückzubringen, ſcheint mir ein Haupterforderniſs der Cur zu ſeyn, und dazu trägt gewiſs die möglichſte Abwechſelung von Gegenſtänden, die man ih-

a) Neue Denkwürdigkeiten für Aerzte und Geburtshelfer; B. I. Göttingen 1797. S. 123.

nen darbietet, sehr viel bei, welchen Zweck man aber durch die Dunkelheit nicht erreicht. Die äussern Sinne müssen immer beschäftigt seyn, damit die Vorstellungen der Seele nicht das Uebergewicht erhalten und die Traumbilder der Wahnsinnigen nicht als wirkliche Erscheinungen auf sie wirken können.

§. 137.

Nutzen des Lichtes zur nähern Kenntniss verschiedener Krankheiten.

Man bedient sich des Lichtes in verschiedenen chirurgischen Fällen als eines Hülfsmittels, um zu einer bessern Diagnosis der Krankheit zu gelangen. Dies ist vorzüglich der Fall bei verschiedenen Augenkrankheiten, wie z. B. beim grauen und schwarzen Staar, um zu erfahren, ob der Kranke noch Licht und Schatten unterscheide. Ausserdem kann man dadurch bei einigen anderen Krankheiten auch noch eine gewissere Diagnosis erlangen. Der Wasserbruch der Scheidenhaut wird gewöhnlich daran erkannt, dass er gegen das Licht zu, durchsichtig ist. Man untersucht ihn deshalb mit einem dagegen gehaltenen Kerzenlichte, wiewohl dies Zeichen für sich allein unzulänglich ist, weil nemlich eine wahre

Hydrocele tunicae vaginalis auch wohl zuweilen eine trübe Flüſſigkeit enthält und dann, ſo wie bei einer beträchtlichern Dicke der Scheidenhaut, die Geſchwulſt undurchſichtig iſt.

§. 138.

Bei Krankheiten des Gehörs.

Die Krankheiten des Gehörs werden mit Recht unter die ſchwierigſten Krankheiten gerechnet, weil nicht allein das Organ des Gehörs ſo complicirt und in dem harten Felſenbeine enthalten iſt, ſondern auch die Urſachen und der eigentliche Sitz der Krankheit ſo äuſſerſt ſchwer zu entdecken ſind. Selbſt bei Fehlern des äuſſern Gehörganges hält es oft ſchwer, eine gehörige Diagnoſis zu erhalten. Indeſſen kann man ſich auf folgende Weiſe ziemlich gut helfen. Man ſucht nemlich den Gehörgang zu erleuchten, indem man entweder den Kopf des Kranken ſo hält, daſs die Sonnenſtrahlen in den Gehörgang fallen, oder daſs man eine Linſe nimmt, und dadurch ein etwas verſtärktes Licht in die Ohren leitet, wozu man auch allenfalls das Licht einer Kerze anwenden kann. Eben ſo kann man auch mit einem Spiegel die Lichtſtrah-

len ins Ohr leiten. Auf dieſe Art entdeckt man ſehr leicht organiſche Fehler des Gehörganges, Verwachſungen oder Verſtopfungen deſſelben durch fremde Körper. Beſonders aber kann man auf dieſe Art, die etwa ins Ohr gekrochenen kleinen Inſecten, die ſehr oft die heftigſten Schmerzen verurſachen, entdecken.

§. 139.

Schluſs.

Ueberdem iſt nun auch bei manchen innern Krankheiten, die gröſſere oder geringere Empfindlichkeit der Augen gegen das Licht, von groſſer Wichtigkeit. Die Beſchaffenheit der Augen giebt uns überhaupt bei Krankheiten wichtige Aufſchlüſſe über die Natur derſelben. Da indeſſen die Urſache davon im Körper ſelbſt, und nicht in dem äuſſern Einfluſſe des Lichtes zu ſuchen iſt, ſo können dieſe ſemiotiſchen Zeichen auch kein Gegenſtand der gegenwärtigen Abhandlung ſeyn.

Druckfehler.

Seite 4, Zeile 6 von oben, ſtatt: genthümliche l. eigenthümliche.

— 6 — 11 v. o. ſt. gekannt l. erkannt.

— 38 — 13 v. o ſt. Siſtema l. Syſtema.

— 46 — 14 v. o. ſt. Pflan l. Pflanzen.

— — — 15 v. o. ſt. Earbe l. Farbe.

— 64 — 17 v. o. ſt. das l. daſs.

— 74 — 6 leſe man: aus den verbrennlichen Körpern.

— 77 — 10 v. o. ſt. Ecuer l. Feuer.

— 131 — 2 v. o. ſt. den l. dem.

— 167 — 18 v. o. ſt. det l. des.

— 168 — 5 v. o. ſt. auf l. aus.

— 169 — 6 v. o. ſt. wunderbarer l. wunderbares.

— 179 — 9 v. o. ſt. ſtarke, Reizbarkeit l. ſtarken Reizbarkeit.

— 183 — 7 v. o. ſt. Betrchtung l. Betrachtung.
— 185 — 12 v. o. ſt. Lichtea l. Lichtes.
— 200 — 6 v. u. ſt. nichts l. nicht.
— 205 — 10 v. o. ſt. Swierigkeiten l. Schwierigkeiten.
— 207 — 6 v. o. ſt. wechſelleitige l. wechſelſeitige.
— 209 Anmerk. b. Z. 4. v. u. ſt. ſie l. ſi-
— 210 Z. 18. v. o. leſe man in den Acten.
— 247 — 10 v. o. ſt. tentaverite l. tentaverit.
— 282 — 1. v. o. ſt. Mittleren l. mittleren.
— — — 19 — ſt. Plätzzen l. Plätzen.